

论文

利用可逆共价键pH响应性制备聚轮烷

蒋逸¹, 薛洁¹, 朱新远^{1,2}, 颜德岳¹

1. 上海交通大学化学化工学院, 2. 分析测试中心, 上海 200240

摘要:

合成了具有可逆酰胺键的2,4-二硝基苯甲醛封端的哑铃型聚乙二醇衍生物. 在60 °C时将水溶液的pH值调节至酸性, 哑铃型聚合物上的酰胺键发生可逆的“断开”和“生成”. 在这个可逆过程中, 溶液中的 α -环糊精逐步与聚乙二醇内含复合. 由于环糊精具有较强疏水作用的内部空腔, 可以与聚乙二醇形成稳定的内含结晶复合物, 在这种超分子作用下, 哑铃型聚乙二醇衍生物分子链上会动态地穿入更多的 α -环糊精, 最终形成聚轮烷. 综合液体核磁共振、粉末X射线衍射、固体碳-13交叉极化/魔角自旋核磁共振及差示扫描量热分析结果证明, 这种利用可逆共价键pH响应性制备聚轮烷的方法是可行的. 与传统的聚轮烷制备方法不同, 这种利用动态的可逆共价键制备聚轮烷的方法并不需要预先合成准(聚)轮烷.

关键词: 环糊精 聚乙二醇 可逆酰胺键 pH响应性 聚轮烷

pH Stimulated Preparation of Polyrotaxane Based on Reversible Covalent Bond in Solution

JIANG Yi1, XUE Jie1, ZHU Xin-Yuan1,2*, YAN De-Yue1*

1. School of Chemistry and Chemical Engineering, 2. Instrumental Analysis Center, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China

Abstract:

A novel method to prepare polyrotaxane in solution by α -cyclodextrins and dumbbell-like poly(ethylene glycol) derivative with reversible acylhydrazone bond and big end stopper (2',4- dinitrophenyl) is described. Stimulated by the pH change to acidic in water at 60 °C, the reversible acylhydrazone bond could undergo reversible hydrolysis. During this process, α -cyclodextrins can pass through the dynamic reversible bond and thread onto the polymer chain. Because of the relative strong supramolecular interactions between α -cyclodextrins and ethylene glycol units in water, more and more α -cyclodextrins thread onto the polymer chain, leading to the formation of polyrotaxane. Through the combination of ¹H NMR, wide-angle X-ray diffraction, ¹³C CP/MAS NMR and differential scanning calorimetric tests, the formation of polyrotaxane prepared by dynamic method is confirmed. Differing from the traditional routes, the preparation of pseudo(poly)rotaxane is no longer a prerequisite to construct polyrotaxane in this dynamic method. The novel polyrotaxane with reversible covalent bond, which has its inherent dynamic property, has potential use in smart materials and self-healing materials.

Keywords: α -Cyclodextrin Poly(ethylene glycol) Reversible acylhydrazone bond pH responsive Polyrotaxane

收稿日期 2008-09-17 修回日期 1900-01-01 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 朱新远, 颜德岳

作者简介:

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(386KB)

[HTML全文](OKB)

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

▶ 环糊精

▶ 聚乙二醇

▶ 可逆酰胺键

▶ pH响应性

▶ 聚轮烷

本文作者相关文章

▶ 蒋逸

▶ 薛洁

▶ 朱新远

▶ 颜德岳

▶ 蒋逸

▶ 薛洁

▶ 朱新远

▶ 颜德岳

PubMed

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

参考文献:

- Harada A., Kamachi M.. *Macromolecules*[J], 1990, 23(10): 2821—2823
- Harada A., Li J., Kamachi M.. *Nature*[J], 1992, 356(63—67): 325—327
- WANG Le-Yong(王乐勇), XI Hai-Tao(席海涛), SUN Xiao-Qiang(孙小强), et al.. *Chem. J. Chinese Universities*(高等学校化学学报)[J], 2001, 22(1): 143—145
- Huang F., Gibson H. W.. *Prog. Polym. Sci.*[J], 2005, 30(10): 982—1018
- Wenz G., Han B. H., Müller A.. *Chem. Rev.*[J], 2006, 106(3): 782—817
- Liu Y., Yang Y. W., Chen Y., et al.. *Macromolecules*[J], 2005, 38(13): 5838—5840
- HOU Zhao-Sheng(侯昭升), TAN Ye-Bang(谭业邦), WANG Cheng-Wei(王成威), et al.. *Chem. J. Chinese Universities*(高等学校化学学报)[J], 2005, 26(4): 773—777
- Yamaguchi I., Osakada K., Yamamoto T.. *J. Am. Chem. Soc.*[J], 1996, 118(7): 1811—1812
- Rowan S. J., Cantrill S. J., Cousins G. R. L., et al.. *Angew. Chem. Int. Ed.*[J], 2002, 41(6): 899—952
- Lehn J. M.. *Prog. Polym. Sci.*[J], 2005, 30(8/9): 814—831
- Nguyen R., Huc I.. *Chem. Commun.*[J], 2003, 9(8): 942—943
- Jiang Y., Wu J. L., HE L., et al.. *Chem. Commun.*[J], 2008,
<http://www.rsc.org/publishing/journals/CC/articles.asp?doi=b816395b>
- XUE Jie(薛洁). *Study on Dynamic Chemistry Between Cyclodextrins and Linear Polymers(环糊精和线形聚合物动态化学的研究)*[D], Shanghai: Shanghai Jiao Tong University, School of Chemistry and Chemical Engineering, 2007
- Xue J., Jia Z., Jiang X., et al.. *Macromolecules*[J], 2006, 39(26): 8905—8907
- He L., Huang J., Chen Y., et al.. *Macromolecules*[J], 2005, 38 (8): 3351—3355
- Chen L., Zhu X., Yan D., et al.. *Angew. Chem. Int. Ed.*[J], 2006, 45(1): 87—90
- Wan H., Chen Y., Chen L., et al.. *Macromolecules*[J], 2008, 41(2): 465—470

本刊中的类似文章

1. 吴桐, 何勇, 韦嘉, 范仲勇, 李速明. 聚乳酸-聚乙二醇嵌段共聚物晶行为研究[J]. *高等学校化学学报*, 2006, 27(11): 2193-2197
2. 孙丽艳, 褚泰伟, 王毅, 王祥云. ^{131}I 标记多肽YP13聚乙二醇修饰物及其生物分布[J]. *高等学校化学学报*, 2007, 28(4): 621-626
3. 刘虹, 顾正彪, 洪雁, 李兆丰. γ -环糊精与溴甲酚绿的包合作用[J]. *高等学校化学学报*, 2008, 29(9): 1773-1776
4. 康澍, 陈湧, 史琚, 马玉红, 刘育. 全甲基及其多胺修饰环糊精与牛血清白蛋白的相互作用[J]. *高等学校化学学报*, 2007, 28(3): 458-461
5. 崔波, 金征宇. 麦芽糖基(α -1 \rightarrow 6) β -环糊精的酶法合成和结构鉴定[J]. *高等学校化学学报*, 2007, 28(2): 283-285
6. 孙乐, 范晓东, 刘郁杨. 2-氨基-5-烷基-1,3,4-噻二唑修饰环糊精的制备与表征[J]. *高等学校化学学报*, 2006, 27(9): 1653-1655
7. 王康成, 黄卫, 周永丰, 颜德岳. AB₂星型杂臂共聚物的合成及其结晶行为[J]. *高等学校化学学报*, 2007, 28(7): 1365-
8. 汤宇, 王瑛, 李朝兴. 新型含苯硼酸基团的两亲性共聚物微球的制备及其糖敏感性[J]. *高等学校化学学报*, 2007, 28(8): 1581-1585
9. 李毓琪, 朱亚先, 张勇. 银纳米粒子的绿色合成及其对荧光素室温磷光的增强效应[J]. *高等学校化学学报*, 2008, 29(4): 669-672
10. 任杰, 桂宝珠, 任天斌, 杨军, 顾明浩. PLLA-PEG共聚物的非等温结晶行为[J]. *高等学校化学学报*, 2007, 28(10): 2006-2009
11. 严军林, 刘静, 陈希, 房喻. 基于主客体作用的多重刺激响应型超分子水凝胶的制备及性能[J]. *高等学校化学学报*, 2008, 29(1): 124-129
12. 田威, 范晓东, 姜敏, 丁文秀, 王昊, 刘郁杨. 超支化聚(β -环糊精)的合成与表征[J]. *高等学校化学学报*, 2008, 29(1): 193-196
13. 周美杨, 凌云, 申刚义, 杨新玲. 新型噻吩杂环衍生化 β -环糊精手性固定相合成及其气相色谱分离性能[J]. *高等学校化学学报*, 2008, 29(3): 493-497
14. 王磊, 郝雅琼, 李岳, 李正强, 吴玉清. 不同介质中蜂毒素聚集/解聚集的超分子调控及相关机理[J]. *高等学校化学学报*, 2008, 29(6): 1112-1115
15. 王占峰, 罗毅男, 郑勇辉, 韩海玲, 洪新雨, 景遐斌. 键合紫杉醇的纳米胶束与C₆胶质瘤细胞的相互作用[J]. *高等学校化学学报*, 2008, 29(8): 1671-1676
16. 胡小洋, 张燕霞, 张弢, 于谦, 陈红. 以PEG为间隔基固定赖氨酸制备血液相容的聚氨酯材料[J]. *高等学校化学学报*, 2009, 30(3): 613-617
17. 田威, 范晓东, 刘涛, 刘郁杨, 孙乐, 姜敏, 黄怡. 壳层悬挂 β -环糊精单元的两亲性超支化聚合物的分子包合与识别行为[J]. *高等学校化学学报*, 2009, 30(3): 632-637
18. 郝雅琼, 王立旭, 马立军, 吴玉清, 刘俊秋, 罗贵民, 杨光弟. 桥联双 β -环糊精对N-[4-(1-苄基)]丁酰-D/L-苯丙氨酸的手性识别及机理研究[J]. *高等学校化学学报*, 2006, 27(5): 920-924
19. 肖玉梅, 王健, 刘吉平, 王明安, 袁会珠, 覃兆海. β -环糊精对丁吡吗啉的包合作用[J]. *高等学校化学学报*, 2009, 30(4): 720-723
20. 庞瑾瑜, 徐桂英, 白燕, 赵涛涛. 气/液界面上 β -环糊精与十六烷基三甲基溴化铵包结物形成的分子动力学模拟[J]. *高等学校化学学报*, 2009, 30(4): 735-740

序号	时间	反馈人	邮箱	标题	内容
1	2009-11-17	UGG Sale	sdttrt@sdt.com	UGG Sale	UGG Sale UGG UK c UGGS Discount UGG Cheap UGG Boo ugg online ugg bc online buy ugg boot boots sale ugg boc