

6-硝基-1, 1'-联-2-萘酚的合成及仿生氧化反应^{*}

陈 泳, 王秀珍, 庞冀燕, 许遵乐
(中山大学 化学与化学工程学院, 广东 广州 510275)

摘 要: 在温和的条件下合成得到 6-硝基-1, 1'-联-2-萘酚化合物。以 CuCl_2 -乙醇胺络合物作为催化剂, 在氧气存在条件下, 硝基取代联萘酚可发生仿生氧化反应, 得到二苯并咕吨类化合物。产物的结构经核磁、红外光谱、元素分析及质谱进行确证。

关键词: 硝基联萘酚; 铜胺络合物; 二苯并咕吨; 仿生氧化; 合成

中图分类号: O 626.23 文献标识码: A 文章编号: 0529-6579 (2007) 02-0045-03

二苯并咕吨类化合物经过体外抗肿瘤活性试验, 发现具有较显著的抗肿瘤活性^[1]。这类化合物最初由 Rieche 等^[2]在铁氰化钾及高氯酸盐氧化联萘酚后, 再与甲醇钠的甲醇溶液反应得到, 产率仅 38.5%。本研究小组使用仿生氧化酶催化技术^[3-4], 由联萘酚直接一步氧化偶生成二苯并咕吨类化合物, 产率在 90% 以上。为了探索进一步提高该类型化合物抗肿瘤活性的可能性, 本文合成了 6-硝基-1, 1'-联-2-萘酚化合物, 并以其为原料, 在铜胺络合物的催化下合成一系列带硝基取代基的二苯并咕吨类化合物。

1 结果与讨论

1.1 6-硝基-1, 1'-联-2-萘酚的制备

使用温和的反应条件, 对联萘酚进行硝化, 分别得到 6, 6'-二硝基-1, 1'-联-2-萘酚 (1) 和 6-硝基-1, 1'-联-2-萘酚 (2), 反应的定位选择性很强, 产率较高。反应过程见图 1。双硝基取代的联萘酚仅在一篇专利中有提到^[5], 而单硝基取代的联萘酚则未见有报道。

1.2 6-硝基-1, 1'-联-2-萘酚的仿生氧化

在低级醇溶剂中, 化合物 1 和 2 在 CuCl_2 -乙醇胺络合物催化下, 于 60 °C 被氧气氧化为二苯并咕吨类化合物 3 和 4。反应过程见图 2。这是原料经历了多米诺式反应 (Domino reaction)^[6]的结果。其中, 产物 3c-位的烷氧基来自于溶剂醇分子。

反应的条件和结果如表 1 所示。从表 1 中数据可见, 萘环的 6 位取代硝基后, 同样可以发生联萘酚的同类型仿生氧化偶合反应, 说明我们发现的铜

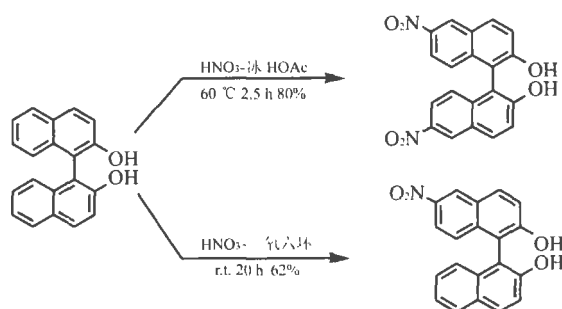


图 1 6-硝基-1, 1'-联-2-萘酚的制备反应式

Fig. 1 Synthesis of 6-nitro-1,1'-bi-2-naphthols

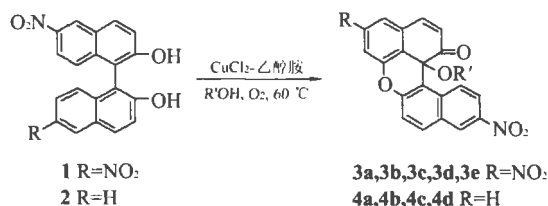


图 2 二苯并咕吨类化合物的反应式

Fig. 2 Synthesis of dibenzoxanthene

胺络合物催化联萘酚“Domino”氧化偶合反应具有一定的基团适应性。吸电子基团会钝化萘环, 明显降低反应活性, 反应时间长; 另一方面, 该反应的区域选择性很强, 对于化合物 2 其氧化反应主要发生在没有硝基取代的萘环上。

以化合物 3a 为例, 我们考察了不同的铜胺比以及反应温度对反应的影响。反应结果如表 2。当铜胺络合物中的铜、胺与底物的物质的量之比为 4 : 4 : 1 时, 反应效果最好, 反应时间短、产率高。反应温度较低时, 反应时间延长; 温度升高至 100

* 收稿日期: 2006-07-20

基金项目: 广东省自然科学基金资助项目 (011179)

作者简介: 陈 泳 (1978 年生), 男, 助理研究员; 通讯联系人: 许遵乐; E-mail: cedc07@zsu.edu.cn

℃, 反应时间缩短, 但副产物增加, 所以反应温度为 60℃最佳。

表 1 硝基取代联萘酚 **1** 和 **2** 在 Cu (II) -胺络合物作用下的反应条件和结果¹⁾

Tab. 1 The reaction conditions and results of nitro substituted binaphthols by copper (II) - amine complex

产物	R'	反应时间/h	产率/%
3a	CH ₃	28	65
3b	C ₂ H ₅	30	62
3c	CH ₂ CH ₂ CH ₃	34	58
3d	CH (CH ₃) ₂	32	55
3e	CH ₂ CH (CH ₃) ₂	35	60
4a	CH ₃	22	94.5
4b	C ₂ H ₅	18	88
4c	CH ₂ CH ₂ CH ₃	25	85
4d	CH ₂ CH ₂ OH	20	80

1) [CuCl₂ · 2H₂O] : [H₂NCH₂CH₂OH] = 1 : 1

表 2 化合物 **3a** 在不同比例 Cu (II) -胺络合物以及不同温度作用下的反应结果

Tab. 2 The reaction results of compound **3a** catalyzed by different copper (II) - amine complex in different temperature

CuCl ₂ · 乙醇胺	1	温度/℃	反应时间/h	产率/%
1 : 1 : 4		60	-	副产物很多
1 : 1 : 1		60	92	28
2 : 2 : 1		60	68	40
4 : 4 : 1		60	42	65
4 : 4 : 1		25	90	48
4 : 4 : 1		100	-	副产物很多

2 实验部分

2.1 仪器和试剂

所用试剂均为市售化学纯或分析纯试剂。熔点用毛细管法测定, 温度计未校正。VARIAN UNITY NOVEA-500、BRUKER AVANCE-300 核磁共振仪, VG AB-HS 质谱仪, EQUINOX FT-IR 55 红外光谱仪, PERKIN-ELMER 240 元素分析仪。

2.2 化合物 **1** 和 **2** 的合成

2.2.1 6,6'-二硝基-1,1'-联-2-萘酚 (**1**) 1.0 g (3.5 mmol) 的 **1**, 1'-联-2-萘酚加入到 15 mL 冰醋酸中, 在低温和激烈搅拌的条件下, 分批加入 2.0 mL 浓硝酸。TLC 跟踪至原料消失, 再搅拌 30 min 停止反应后, 抽滤得到大部分粗产品 **1**。母液用乙酸乙酯萃取, 萃取液用蒸馏水洗去大部分酸, 再用 *w* = 5% NaHCO₃ 洗至中性, 减压旋转蒸发回收乙酸乙酯, 合并固体粗产物, 用 140 ~ 200 目硅胶柱层析 (石油醚-乙酸乙酯的体积比为 4 : 1 洗脱) 得

到化合物 **1**。产率为 80%, 黄色固体, *t*_{m.p.} > 340℃; IR (KBr) *ν* /cm⁻¹: 3 524 3 359 1 617 1 528 1 493 1 325 810 739

¹H MNR (300 MHz, DMSO-*d*₆) *δ* 2.09 (s, 2H, 2-OH, 2'-OH), 7.08 (d, *J* = 9.3 Hz, 2H, 8H, 8'-H), 7.53 (d, *J* = 9.0 Hz, 2H, 4H, 4'-H), 7.96 (dd, *J*₁ = 9.3 Hz, *J*₂ = 2.4 Hz, 2H, 7H, 7'-H), 7.25 (d, *J* = 9.0 Hz, 2H, 3H, 3'-H), 7.25 (s, 2H, 5H, 5'-H); FAB-MS *m/z* 377 (M⁺ + 1, 0.5), 330 (M⁺ - NO₂, 3); 元素分析 (C₂₀H₁₂N₂O₆, *w* %), 括号里的数字为计算值): C, 63.90 (63.83), H, 3.21 (3.19), N, 7.46 (7.45)。

2.2.2 6-硝基-1,1'-联-2-萘酚 (**2**) 1.0 g (3.5 mmol) 的 **1**, 1'-联-2-萘酚加入到 15 mL 二氧六环中, 常温下加入 1.0 mL 浓硝酸, TLC 跟踪至原料消失时即停止反应。反应液用乙酸乙酯萃取, 萃取液用蒸馏水洗去二氧六环, 减压旋转蒸发回收乙酸乙酯, 用 140 ~ 200 目硅胶柱层析 (石油醚-乙酸乙酯的体积比为 8 : 1 洗脱) 得到产品 **2**。产率 62%, 黄色固体, *t*_{m.p.}: 218 ~ 219℃; IR (KBr) *ν* /cm⁻¹: 3 502 3 404 1 616 1 524 1 487 1 305 830 810 746

¹H MNR (500 MHz, DMSO-*d*₆) *δ* 6.91 (d, *J* = 8.5 Hz, 1H, 8'-H), 7.09 (d, *J* = 9.0 Hz, 1H, 8H), 7.21 (td, *J*₆₋₇' = 7.0 Hz, *J*₆₋₅' = 8.5 Hz, 1H, 6'-H), 7.25 (td, *J*₇₋₆' = 7.0 Hz, *J*₇₋₈' = 8.0 Hz, 1H, 7'-H), 7.30 (d, *J* = 9.0 Hz, 1H, 4'-H), 7.51 (d, *J* = 9.0 Hz, 1H, 4H), 7.86 (d, *J* = 8.7 Hz, 1H, 5'-H), 7.89 (d, *J* = 9.0 Hz, 1H, 3'-H), 7.94 (dd, *J*₇₋₆ = 9.5 Hz, *J*₇₋₅ = 2.5 Hz, 1H, 7H), 8.23 (d, *J* = 9.0 Hz, 1H, 3H), 8.93 (s, *J* = 2.5 Hz, 1H, 5H), 9.20 ~ 10.40 (m, 2H, 2-OH, 2'-OH); FAB-MS *m/z* 332 (M⁺ + 1, 6), 331 (M⁺, 8), 285 (M⁺ - NO₂, 3); 元素分析 (*w* %), C₂₀H₁₃N₂O₄, 括号里的数字为计算值): C, 72.42 (72.50), H, 3.96 (3.93), N, 4.25 (4.23)。

2.3 化合物 **3** 和 **4** 的合成

通用方法: 4 mmol 的 CuCl₂ · 2H₂O 加入到 30 mL 反应所需的醇溶剂中, 溶解后加入等摩尔量的乙醇胺, 形成铜胺络合物溶液。然后加入 1 mmol 的原料, 再加入二氧六环直至刚好能把原料溶解完全为止。搅拌下加热到 50 ~ 70℃, 在氧气的存在下反应。薄层色谱跟踪至原料消失。反应结束后减压蒸馏回收大部分溶剂, 加入 *φ* = 5% 氨水, 再加入乙酸乙酯抽提, 有机层用水洗至中性, 加入无水硫酸钠干燥, 减压旋转蒸发回收乙酸乙酯, 用 140 ~ 200 目硅胶柱层析 (石油醚-乙酸乙酯洗脱) 得到产品。

2.3.1 5 11-二硝基-1-氧代-13c-甲氧基-1,13c-二氢-二苯并[*a,k*]咕吨(3a) 甲醇中反应,黄色固体,产率 65%, θ_{mp} : 289 ~ 291 °C; IR(KBr) ν /cm⁻¹: 2 926 1 730 1 613 1 538 1 340 817;

¹H MNR (500 MHz DMSO-*d*₆) δ 2.80 (s 3H, -OCH₃), 6.50 (d *J*=10 Hz 1H, 2H), 7.64 (d *J*=10 Hz 1H, 3H), 7.69 (d *J*=9.0 Hz 1H, 9H), 8.12 (s *J*=2.0 Hz 1H, 4H), 8.13 (d *J*=9.5 Hz 1H, 13-H), 8.14 (s 1H, 6H), 8.18 (d *J*₃=9.5 Hz *J*₄=2.5 Hz 1H, 12-H), 8.48 (d *J*=9.0 Hz 1H, 8H), 9.02 (s 1H, 10-H); FAB-MS *m/z* 405 (*M*⁺+1, 2.5), 404 (*M*⁺, 2), 389 (*M*⁺-CH₃, 1.5), 373 (*M*⁺-OCH₃, 1); 元素分析 (C₂₁H₁₂N₂O₇, *w* %), 括号里的数字为计算值): C62.48 (62.38), H2.96 (2.97), N6.95 (6.93).

2.3.2 5 11-二硝基-1-氧代-13c-乙氧基-1,13c-二氢-二苯并[*a,k*]咕吨(3b) 乙醇中反应,黄色固体,产率 62%, θ_{mp} : 148 ~ 149 °C; IR(KBr) ν /cm⁻¹: 2 924 1 711 1 537 1 500 1 338 812;

¹H MNR (500 MHz DMSO-*d*₆) δ 0.85 (t *J*=11 Hz 3H, -CH₃), 2.77 ~ 2.94 (m, 2H, O-CH₂-), 6.52 (d *J*=10 Hz 1H, 2H), 7.65 (d *J*=10 Hz 1H, 3H), 7.69 (d *J*=9.0 Hz 1H, 9H), 8.10 (s *J*=2.0 Hz 1H, 4H), 8.16 (s 1H, 6H), 8.18 (d *J*=9.5 Hz 1H, 13-H), 8.22 (d *J*₃=9.5 Hz *J*₄=2.5 Hz 1H, 12-H), 8.47 (d *J*=9.0 Hz 1H, 8H), 9.03 (s 1H, 10-H); FAB-MS *m/z* 419 (*M*⁺+1, 10), 389 (*M*⁺-C₂H₅, 5), 373 (*M*⁺-OC₂H₅, 14); 元素分析 (*w* %), C₂₂H₁₄N₂O₇, 括号里的数字为计算值): C63.25 (63.16), H3.37 (3.35), N6.71 (6.70).

2.3.3 5 11-二硝基-1-氧代-13c-正丙氧基-1,13c-二氢-二苯并[*a,k*]咕吨(3c) 正丙醇中反应,黄色固体,产率 58%, θ_{mp} : 168 ~ 170 °C; IR(KBr) ν /cm⁻¹: 2 923 1 711 1 536 1 341 814;

¹H MNR (500 MHz DMSO-*d*₆) δ 0.57 (t *J*=7.0 Hz 3H, -CH₃), 1.24 (m, 2H, -CH₂-), 2.78 (m, 2H, O-CH₂-), 6.53 (d *J*=10 Hz 1H, 2H), 7.67 (d *J*=10.5 Hz 1H, 3H), 7.69 (d *J*=3.5 Hz 1H, 9H), 8.10 (s 1H, 4H), 8.20 (d *J*=10 Hz 1H, 13-H), 8.18 (d *J*=10 Hz 1H, 12-H), 8.24 (s 1H, 6H), 8.47 (d *J*=9.0 Hz 1H, 8H), 9.02 (s 1H, 10-H); FAB-MS *m/z* 433 (*M*⁺+1, 2), 389 (*M*⁺-C₃H₇, 4), 373 (*M*⁺-OC₃H₇, 1); 元素分析 (*w* %), C₂₃H₁₆N₂O₇, 括号里的数字为计算值): C63.96 (63.89), H3.69 (3.70), N6.50 (6.48).

2.3.4 5 11-二硝基-1-氧代-13c-异丙氧基-1,13c-二

氢-二苯并[*a,k*]咕吨(3d) 异丙醇中反应,黄色固体,产率 55%, θ_{mp} : 190 ~ 191 °C; IR(KBr) ν /cm⁻¹: 2 923 1 711 1 538 1 337 817;

¹H MNR (500 MHz DMSO-*d*₆) δ 0.50 (d *J*=6.5 Hz 3H, -CH₃), 0.70 (d *J*=6.0 Hz 3H, -CH₃), 3.40 (m, *J*₁=6.0 Hz *J*₂=6.0 Hz 1H, -CH-), 6.52 (d *J*=10.5 Hz 1H, 2H), 7.64 (d *J*=10 Hz 1H, 3H), 7.68 (d *J*=9.0 Hz 1H, 9H), 8.11 (s 1H, 4H), 8.16 ~ 8.17 (m, 2H, 12-H, 13-H), 8.21 (s 1H, 6H), 8.46 (d *J*=9.0 Hz 1H, 8H), 8.99 (d *J*=2.5 Hz 1H, 10-H); FAB-MS *m/z* 433 (*M*⁺+1, 18), 432 (*M*⁺, 17), 389 (*M*⁺-C₃H₇, 16), 373 (*M*⁺-OC₃H₇, 14); 元素分析 (C₂₃H₁₆N₂O₇, *w* %), 括号里的数字为计算值): C63.92 (63.89), H3.67 (3.70), N6.49 (6.48).

2.3.5 5 11-二硝基-1-氧代-13c-异氧基-1,13c-二氢-二苯并[*a,k*]咕吨(3e) 异丁醇中反应,黄色固体,产率 60%, θ_{mp} : 159 ~ 160 °C; IR(KBr) ν /cm⁻¹: 2 957 1 705 1 536 1 343 815;

¹H MNR (500 MHz DMSO-*d*₆) δ 0.59 (d *J*=7.0 Hz 3H, -CH₃), 0.62 (d *J*=7.0 Hz 3H, -CH₃), 1.52 ~ 1.58 (m, 1H, -CH-), 2.53 ~ 2.62 (d *J*=10 Hz 2H, O-CH₂-), 6.54 (d *J*=10 Hz 1H, 2H), 7.67 (d *J*=10 Hz 1H, 3H), 7.69 (d *J*=9.0 Hz 1H, 9H), 8.10 (s 1H, 4H), 8.17 (d *J*=9.5 Hz 1H, 13-H), 8.20 (d *J*=10 Hz 1H, 12-H), 8.23 (s *J*=2.0 Hz 1H, 6H), 8.47 (d *J*=9.0 Hz 1H, 8H), 9.02 (s 1H, 10-H); FAB-MS *m/z* 447 (*M*⁺+1, 8), 446 (*M*⁺, 6), 389 (*M*⁺-C₄H₉, 10), 373 (*M*⁺-OC₄H₉, 5); 元素分析 (C₂₄H₁₈N₂O₇, *w* %), 括号里的数字为计算值): C64.65 (64.57), H4.02 (4.04), N6.31 (6.28).

2.3.6 11-硝基-1-氧代-13c-甲氧基-1,13c-二氢-二苯并[*a,k*]咕吨(4a) 甲醇中反应,黄色固体,产率 94.5%, θ_{mp} : 168 ~ 169 °C; IR(KBr) ν /cm⁻¹: 2 924 1 800 1 575 1 339 812;

¹H MNR (500 MHz DMSO-*d*₆) δ 2.73 (s 3H, -OCH₃), 6.33 (d *J*=10 Hz 1H, 2H), 7.30 (d *J*=8.5 Hz 1H, 4H), 7.35 (d *J*=7.5 Hz 1H, 6H), 7.47 (d *J*=10 Hz 1H, 3H), 7.57 (t *J*_{4,5}=8.0 Hz *J*_{5,6}=7.5 Hz 1H, 5H), 7.66 (d *J*=9.5 Hz 1H, 9H), 8.13 ~ 8.17 (m, 2H, 12-H, 13-H), 8.32 (d *J*=9.0 Hz 1H, 8H), 9.00 (s 1H, 10-H); FAB-MS *m/z*: 360 (*M*⁺+1, 1), 359 (*M*⁺, 0.8), 344 (*M*⁺-CH₃, 2), 328 (*M*⁺-OCH₃, 4), 313 (*M*⁺-NO₂, 3); 元素分析 (C₂₁H₁₃NO₅, *w* %), 括号里的数字为计算值):

C70.25(70.19), H3.64(3.62), N3.92(3.90).

2.3.7 11-硝基-1-氧代-13c-乙氧基-1, 13c-二氢-二苯并 [a, k] 咕吨 (4b) 乙醇中反应, 黄色固体, 产率 88%. θ_{mp} : 172 ~ 174 °C; IR(KBr) ν /cm⁻¹: 2 923 1 800 1 570 1 384 807;

¹H NMR(300 MHz, DMSO-d₆) δ 0.80 (s, 3H, -CH₃), 2.76 ~ 2.87 (m, 2H, -OCH₂-), 6.35 (d, J = 10 Hz, 1H, 2-H), 7.28 (d, J = 8.2 Hz, 1H, 4-H), 7.35 (d, J = 7.1 Hz, 1H, 6-H), 7.48 (d, J = 10 Hz, 1H, 3-H), 7.60 (t, $J_{4,5}$ = 10 Hz, $J_{5,6}$ = 7.4 Hz, 1H, 5-H), 7.70 (d, J = 9.0 Hz, 1H, 9-H), 8.20 (s, 2H, 12-H, 13-H), 8.40 (d, J = 9.0 Hz, 1H, 8-H), 9.01 (s, 1H, 10-H); FAB-MS m/z 374 (M^+ + 1, 3), 373 (M^+ , 2), 344 (M^+ - C₂H₅, 4), 328 (M^+ - OC₂H₅, 4), 327 (M^+ - NO₂, 1); 元素分析 (w % , 括号里的数字为计算值): C70.83 (70.78), H4.00(4.02), N3.78(3.75).

2.3.8 11-硝基-1-氧代-13c-正丙氧基-1, 13c-二氢-二苯并 [a, k] 咕吨 (4c) 正丙醇中反应, 黄色固体, 产率 85%, θ_{mp} : 180 ~ 181 °C; IR(KBr) ν /cm⁻¹: 2 923 1 800 1 574 1 412, 1 268 880;

¹H NMR(300 MHz, DMSO-d₆) δ 0.55 (s, 3H, -CH₃), 1.22 ~ 1.24 (m, 2H, -CH₂-), 2.68 ~ 2.74 (m, 2H, O-CH₂-), 6.38 (d, J = 10 Hz, 1H, 2-H), 7.26 (d, J = 8.4 Hz, 1H, 4-H), 7.31 (d, J = 7.1 Hz, 1H, 6-H), 7.49 (d, J = 10 Hz, 1H, 3-H), 7.60 (t, J = 8.0 Hz, 1H, 5-H), 7.68 (d, J = 8.9 Hz, 1H, 9-H), 8.20 (m, 2H, 12-H, 13-H), 8.42 (d, J = 9.1 Hz, 1H, 8-H), 9.01 (s, 1H, 10-H); FAB-MS m/z 388 (M^+ + 1, 1), 387 (M^+ , 0.8), 344 (M^+ - C₃H₇, 4), 328 (M^+ - OC₃H₇, 1.5), 327 (M^+ - NO₂, 0.5); 元素分析 (C₂₃H₁₇NO₅, w % , 括号里的数字为计算值): C71.23(71.32), H4.40(4.39), N3.65(3.62).

2.3.9 11-硝基-1-氧代-13c-(2-羟乙氧基)-1, 13c-二氢-二苯并 [a, k] 咕吨 ((4d)) 乙二醇中反应, 黄色固体, 产率 80%, θ_{mp} : 182 ~ 183 °C; IR(KBr) ν /cm⁻¹: 3 423 2 924 1 800 1 572 1 413 1 385 1 268 878 809;

¹H NMR(300 MHz, DMSO-d₆) δ 2.00 (s, 1H, -OH), 2.27 ~ 2.31 (m, 2H, -CH₂-OH), 2.79 ~ 2.82 (m, 2H, -OCH₂-), 6.34 (d, J = 10 Hz, 1H, 2-H), 7.30 (d, J = 8.4 Hz, 1H, 4-H), 7.35 (d, J = 7.1 Hz, 1H, 6-H), 7.48 (d, J = 10 Hz, 1H, 3-H), 7.55 (t, J = 7.8 Hz, 1H, 5-H), 7.66 (d, J = 8.8 Hz, 1H, 9-H), 8.14 (d, J = 9.4 Hz, 1H, 13-H), 8.22 (d, J = 9.5 Hz, 1H, 12-H), 8.43 (d, J = 9.0 Hz, 1H, 8-H), 9.00 (s, 1H, 10-H); FAB-MS m/z 391 (M^+ + 2, 0.2), 328 (M^+ - OC₂H₄OH, 0.2), 327 (M^+ - NO₂, 0.2); 元素分析 (C₂₂H₁₅NO₆, w % , 括号里的数字为计算值): C67.90(67.87), H3.89(3.86), N3.62(3.60).

参考文献:

- [1] 许遵乐, 谭端明, 庞冀燕, 等. 二苯并 [a, k] 咕吨衍生物用作抗肿瘤药物 [P]. 2002 02114741.8
- [2] RIECHE A, KIRSCHKE K, SCHULZ K. Dehydrierung von 2,2'-dihydroxy binaphthyl en (1,1') [J]. Liebigs Ann Chem, 1968, 711: 103-114
- [3] 谭端明. 氧化还原酶模型及在仿生有机合成中的应用 [D]. 广州: 中山大学, 2002
- [4] 王秀珍, 陈泳, 汪波, 等. 取代 1,1'-联-2-萘酚在铜胺络合物催化作用下的氧化反应 [J]. 有机化学, 2006, 26: 551-555
- [5] VITERBO R, JACQUES J. Binaphthyl phoric acids as optical isomer separators [P]. Ger Offen DE 1972 2212660
- [6] TIETZE L F. Domino reactions in organic synthesis [J]. Chem Rev, 1996, 96: 115

Synthesis and Biomimetic Oxidation Reaction of 6-Nitro-1,1'-Bi-2-naphthols

CHEN Yong, WANG Xiu-zhen, PANG Jiyang, XU Zun-le

(School of Chemistry and Chemical Engineering, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract The compound of 6-nitro-1,1'-bi-2-naphthols was synthesized in mild conditions. In the presence of O₂, 6-nitro-1,1'-bi-2-naphthols could be oxidized into dibenzoxanthenes by CuCl₂-ethanolamine complex as a catalyst. The structures of these compounds were characterized by ¹H NMR, IR spectra and FAB-MS.

Key words nitronaphthol; copper ethanolamine complex; dibenzoxanthene; biomimetic oxidation