

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶



[12] 发明专利说明书

C07C 47 / 565

C07C 45 / 68

C07C 47 / 57 C07C 47 / 575

[21] ZL 专利号 92109586.4

[45]授权公告日 1997年9月10日

[11] 授权公告号 CN 1035813C

[22]申请日 92.8.22 [24]颁证日 97.6.14

[21]申请号 92109586.4

[30]优先权

[32]91.8.23 [33]GB[31]9118198.2

[32]91.8.23 [33]GB[31]9118222.0

[32]92.6.5 [33]GB[31]9211907.2

[73]专利权人 普尼卡有限公司

地址 英国伦敦

[72]发明人 D·莱文

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王其灏 谭明胜

[56]参考文献

GBA2104516 1986. 4.21 C07C45 / 68

JOURNAT OF THE CHEMICAL SOCIETY

1978. 1. 1 LETCHWORTH

审查员 刘平

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 合成2-羟基芳香醛化合物的方法

[57]摘要

制备 2-羟基芳香醛的方法，它包括在基本无水条件下，将至少部分由羟基芳烃化合物衍生的双羟氧基镁与甲醛或能释放甲醛的化合物反应，所述羟基芳烃化合物在羟基的邻位至少有一个邻位是空位。

权 利 要 求 书

1.制备 2 - 羟基芳醛的方法, 它包括在基本无水条件下, 将至少部分由羟基芳烃化合物衍生的双烃氧基镁与甲醛或能释放甲醛的化合物反应, 所述羟基芳烃化合物在羟基的邻位至少有一个邻位是空位。

2.权利要求 1 的方法, 它包括在基本无水的溶剂系统存在下, 将双烃氧基镁与甲醛或能释放甲醛化合物反应; 所述溶剂系统包括一种惰性非极性或低极性有机溶剂及一种能起镁的配合基作用的作为共溶剂的化合物。

3.权利要求 2 的方法, 其中惰性有机溶剂包括芳烃或氯代芳烃。

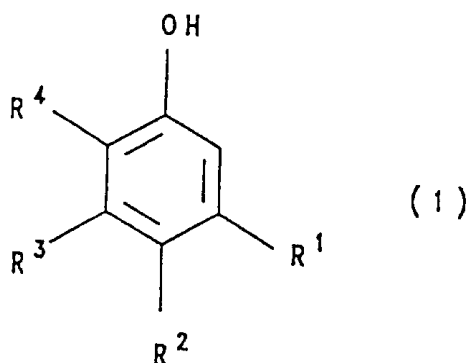
4.权利要求 3 的方法, 其中芳烃包括甲苯或二甲苯。

5.权利要求 2 的方法, 其中共溶剂包括极性的对质子惰性溶剂和低级烷醇。

6.权利要求 5 的方法, 其中低级烷醇包括甲醇。

7.权利要求 1 的方法, 其中双烃氧基镁是双苯氧基镁, 其中苯氧基部分是未取代的, 或是在除 2 - 位和 6 - 位外的任何位置或所有位置由一个或多个取代基取代, 所述取代基选自卤原子, 和含有多达 36 个碳原子的烷基、环烷基、芳烷基、芳基、烷芳基、烷氧基、芳氧基和酰基。

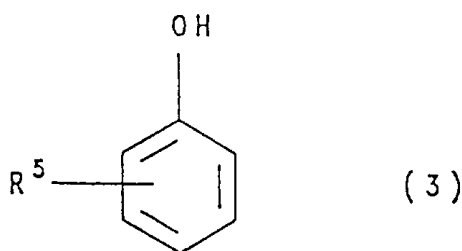
8.权利要求 7 的方法, 其中双苯氧基镁由下式的苯酚衍生:



式中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 各自代表氢或卤原子，或烷基、环烷基、芳烷基、芳基、烷芳基、烷氧基、芳氧基或酰基。

9. 权利要求 8 的方法，其中由 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 代表的烷基、环烷基、芳烷基、芳基、烷芳基、烷氧基、芳氧基或酰基，所述每一个基团含有 5 至 22 个碳原子。

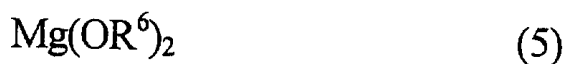
10. 权利要求 8 的方法，其中双苯氧基镁由下式的苯酚衍生：



其中 R^5 代表氢或 C_{1-22} 烷基。

11. 权利要求 10 的方法，其中 R^5 是 C_{7-12} 烷基。

12. 权利要求 1 的方法，其中双烃氧基镁是下述反应的产物：将下式的烷氧基镁



(式中 R^6 代表烷基)，与多至 2 摩尔的苯酚反应，所述苯酚至少有一个羟基邻位没有被取代。

13. 权利要求 12 的方法，其中双烃氧基镁是下述反应的产物：将每摩尔烷氧基镁与 0.9 至 2 摩尔苯酚反应。

14. 权利要求 13 的方法，其中双烃氧基镁是下述反应的产物：将每摩尔烷氧基镁与 1.5 至 2 摩尔苯酚反应。

15. 权利要求 12 的方法，其中 R^6 是 C_{1-4} 烷基。

16. 权利要求 15 的方法，其中烷氧基镁是甲氧基镁。

17. 权利要求 1 至 16 中任一权利要求的方法，其中能释放甲醛化合物是多聚甲醛。

18.权利要求 1 至 16 中任一权利要求的方法，其中双烃氧基镁中存在的每摩尔苯酚，应使用的甲醛或释放甲醛化合物的量为至少 2 摩尔 HCHO。

19.权利要求 18 的方法，其中甲醛与双烃氧基化合物中存在的苯酚的摩尔比率为 2 至 3。

20.权利要求 1 至 16 中任一权利要求的方法，其中所用的共溶剂的量为：每摩尔双烃氧基镁不超过 5 摩尔共溶剂。

21.权利要求 20 的方法，其中所用共溶剂的量为：每摩尔双烃氧基镁用 1 至 2 摩尔共溶剂。

22.权利要求 1 至 16 中任一权利要求的方法，其中双烃氧基镁是双(4 - 壬基苯氧基)镁。

23.权利要求 1 至 16 中任一权利要求的方法，其中所述反应在 60 °C-130 °C 的温度下进行。

合成2-羟基芳香醛化合物的方法

本发明涉及化学方法，更具体地讲，涉及制备2-羟基芳香醛的方法。

已知许多2-羟基芳香醛作为产品用于香料和农业化学工业中，特别是作为中间体以制备相应的衍用作金属提取剂。

已报道的制备2-羟基芳香醛的方法包括：具体地讲，用甲醛或能给出甲醛的化合物，在适宜的邻位选择的催化剂存在下，使苯酚的邻位甲酰化，此反应一般在无水有机溶剂中升温进行。此反应采用的催化剂包括：锡、铬、铁、钛、锆和铝化合物，经常还使用含氮碱作为催化促进剂。关于这方面可参见：GB-A-2163157；US-A-4231967；EP-A-0077279和EP-A-0106653。尽管文献方法能给出高产率的羟基芳香醛，但所用的许多催化剂和/或催化促进剂是昂贵的和/或有毒的物质，工业生产中需要特殊处理。另外，某些方法需要加压。

Casiraghi等人(J. C. S. Perkin I, 1978)报道：甲醛与芳氧基溴化镁反应，得到2, 2'-二羟基二苯基甲烷；甲醛与芳氧基溴化镁-六甲基磷酰胺(1:1)复合物反应，得到2-羟基苯甲醛；此反应在回流的苯中进行。

尽管Casiraghi等人描述的方法能以高产率和高选择性制备2-羟基苯甲醛，但是由于它使用昂贵的Grignard试剂及剧毒的六甲基磷酰胺和苯，限制了它在工业中的适用性。这些限制Casiraghi等人已承认(见J. C. S. Perkin I, 1980, 1862)。

现已发现：如果用更便宜的下文定义的双烃氧基镁代替芳氧基溴化镁，而且不用六甲基磷酰胺和苯，可以高产率地制备2-羟基芳香

。此外，如果用双芳氧基化合物代替所述的Grignard试剂，相对于其它反应物，镁的用量可减半。

因此，本发明提供了制备2-羟基芳醛的方法，它包括：在基本无水条件下，将至少部分由羟基芳烃化合物衍生的双烃氧基镁与甲醛或能提供甲醛的化合物反应，所述羟基芳烃化合物其羟基的邻位至少有一个空位。

本发明方法的反应实施的温度范围约60-130℃，例如80-120℃，也可采用更低的反应温度，但会导致较长的反应时间。而较高的反应温度会增加副反应，导致纯产物减少。反应最好在常压进行，必要时也可采用较高的压力。用常规方法，可除去生成的副产物，例如甲醇、甲酸甲酯和甲缩醛。

按下法提供反应需要的基本无水条件：使用基本无水的反应物及基本无水的溶剂系统。适宜的溶剂系统一般包括惰性的非极性或低极性有机溶剂，最好使用共溶剂。

适宜的情性溶剂包括芳烃（例如二甲基、三甲苯、异丙基苯、异丙基甲苯、萘满、特别是甲苯）和氯代芳烃（例如氯苯和邻二氯苯）。可采用情性溶剂的混合物。

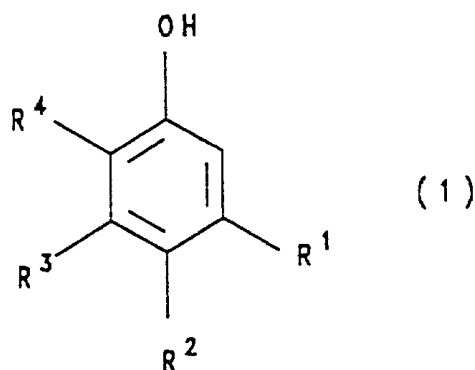
适宜的共溶剂包括那些能作为镁原子配合基的那些化合物。这些化合物包括极性溶剂和/或质子受体。作为适宜的共溶剂实例，可提及的是极性对质子情性溶剂，例如二甲基亚砷，环丁砷，二甲基乙酰胺，N-甲酰基哌啶，N-甲基吡咯烷酮，四甲基脲和特别是二甲基甲酰胺；叔胺碱如三乙胺，三辛胺，四甲基乙二胺和吡啶；醚类如乙醚，二苯醚，四氢呋喃，甘醇二甲醚，二甘醇二甲醚，三甘醇二甲醚，三[2-(2-甲氧乙氧基)乙基]胺和冠醚；和其它极性溶剂，例如“Polymeg”1000和“Cellosolve”等。特别有用的共溶剂包括低级烷醇例如乙醇，特别是甲醇。也可采用共溶剂混合物。共溶剂可作为共

溶剂或者以与双芳氧基的镁原子复合的配合基形式掺入反应混合物中。

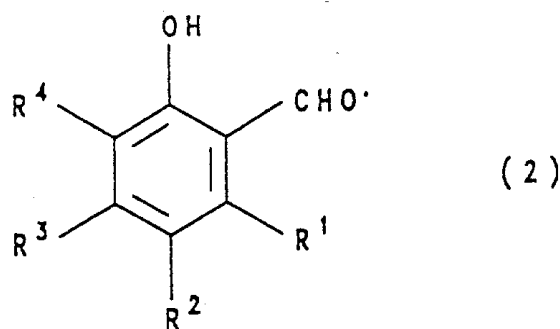
本发明方法中，某些溶剂物质可具有“溶剂”和“共溶剂”两种功能。例如，低极性物质（如四氢呋喃）可作为溶剂与较高极性的共溶剂一起使用，或者作为共溶剂与较低极性的溶剂一起使用，它还可作为单独的溶剂/共溶剂作用。

本发明方法中应用的双烃氧基镁是含有两个烃氧基基团和一个镁原子的化合物，至少所述的烃氧基基团中的一个基团是氧原子的邻位至少有一个空位的芳氧基。双苯氧基镁是特别适合的，其中苯氧基基团可以是未取代的，也可以在除2-位和6-位外的任何位置或全部位置上由取代基取代，所述取代基应不影响反应过程，最好是供电子基团或微弱的吸电子基团。

本发明特别涉及将由式(1)苯酚衍生的双苯氧基镁用于制备式(2)的2-羟基芳醛，式(1)为

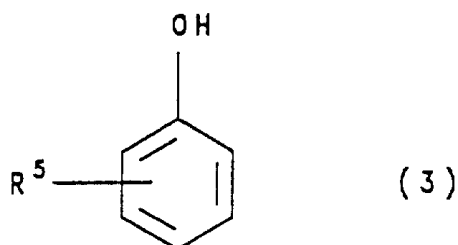


式中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 各自代表氢或卤原子、或烷基、环烷基、芳烷基、芳基、烷芳基、烷氧基、芳氧基或酰基；式(2)为

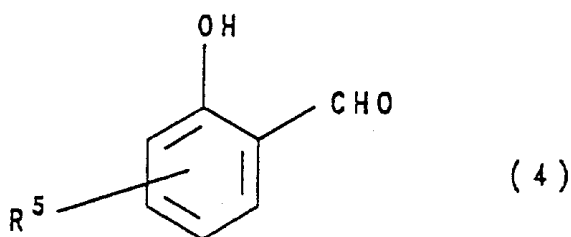


由 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 代表的各种烃基、烃氧基和酰基，每一个各含有多至36个碳原子，例如5至22个碳原子。

特别提及的是由式(3)的酚衍生的双苯氧基镁，



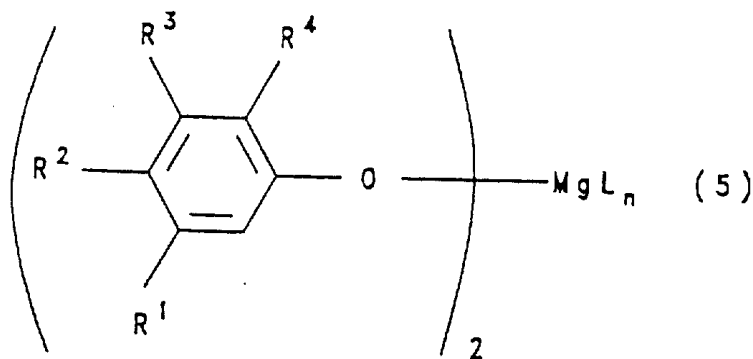
式中 R^5 代表氢或 C_{1-22} 烷基。所述的双苯氧基镁用于制备式(4)的2-羟基芳醛：



其中 R^5 最好是 C_{7-12} 烷基。

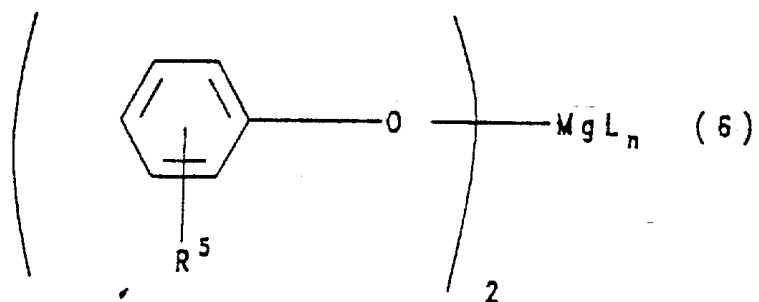
由式(1)或式(3)的酚衍生的双苯氧基镁可认为是分别含有式(5)或(6)结构及相关结构的组合物，而不是每分子含有多于一个镁原子的更复杂的结构。

式(5)结构是



式中 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 的定义同前，L代表由反应混合物的另一成分衍生的配合基分子， n 代表整数1至6。

式(6)结构为



式中 R^5 、L和 n 的定义同前。

可提供配合基分子L的反应混合物成分包括共溶剂、甲醛和甲醇副产物及它们的混合物。

特别方便的是采用双芳氧基镁，因为它的制备方法，它已经含有适宜的配合基分子。

最好采用双烃氧基镁，它已由Ramirez等人(参见: *Synthesis*, 1979, 71)描述的方法制备，即将式(1)的烷氧基镁与多至两分子的酚反应，所述酚至少有一个酚羟基邻位没有被取代，例如式(1)或式(3)酚，式(1)是



式中 R^6 代表烷基，例如 C_1 - C_4 烷基，特别是甲基。酚与烷氧基镁的分子比最好为0.9-2，更好为1.5-2，一般为约1.66。

当用于本发明方法时，双芳氧基镁含有两个芳氧基和一个镁原子，而且认为还含有一个或多个配合基分子或基团(例如甲醇分子)，使得它们相应于或结构上类似于式(5)。然而，应该知道：关于双芳氧基镁的确切结构本发明没有基于任何理论，本发明只关注所述双

芳氧基镁的有关用途，而不管它是否是式(5)复合物形式。

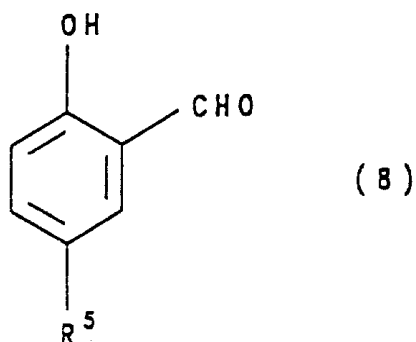
可用于本发明方法的其它双烃氧基镁包括下述化合物，即含有一个芳氧基和一个其它的烃氧基(例如烷氧基)及一个镁原子的化合物。所述双烃氧基化合物可按下列法制得：例如，将一摩尔式(7)的烷氧基镁与约一摩尔的酚(至少有一个未取代的酚羟基邻位)，必要时也可单独或与上述的双芳氧基化合物混合使用。

本发明方法中所用的甲醛可以是游离的甲醛气体或无水溶剂中的溶液或能释放甲醛的化合物，即在本发明方法采用的条件下能释放甲醛的化合物。适宜的释放甲醛化合物包括甲醛的聚合体形式，例如多聚甲醛。最好将甲醛或释放甲醛化合物逐渐(连续或不连续地)加入含双芳氧基化合物的溶剂系统中。

本发明方法中，甲醛或释放甲醛化合物的用量一般为：双烃氧基化合物中存在的每摩尔酚用至少2摩尔(按甲醛HCHO计算)。甲醛与双烃氧基化合物中每摩尔酚的比率最好为2-3，一般为约2.75。共溶剂的适宜用量为每摩尔双烃氧基化合物不超过5摩尔，最好为1至2摩尔量。这些用量包括双烃氧基化合物中作为配合基存在的任何共溶剂。由于甲醇是反应的副产物，在反应过程中通过蒸馏除去甲醇和任何其它挥发性副产物，使共溶剂/双芳氧基化合物比率保持在最佳水平，可使转化率和收率达到最高水平。

反应结束后，用常规方法可从反应混合物中分离出2-羟基芳醛。将冷却的反应混合物倒入冷却的稀酸中，用适宜的有机溶剂(如甲苯)提取水溶液混合物，然后除去溶剂，得2-羟基芳醛粗品，必要时可进一步按常规方法纯化。

本发明方法特别适用于由相应的双(4-烷基苯氧基)镁制备式(8)的5-烷基水杨醛。



式中 R^5 的定义同前。因此，可将4-壬基苯酚(由苯酚和丙烯三聚体衍生的异构体混合物)转变成相应的双苯氧基镁，它在本发明方法中用于制备5-壬基水杨醛，后者是制备金属提取剂5-壬基水杨醛肟的中间体。

下述实施例解释本发明而不是限制本发明。

实施例1

在搅拌和回流温度(65℃)下，将壬基苯酚(55g, 0.25mol)的甲醇(100ml)溶液加入甲氧基镁(11.8g, 0.137mol)的甲醇(250ml)溶液中，回流下再搅拌1.5h。

蒸馏去大部分甲醇，加入甲苯(500ml)，蒸馏甲醇和甲苯直至内温达105℃，冷却至90℃，加入二甲基甲酰胺(18.5g, 0.25mol)，在90℃用0.5h慢慢加入多聚甲醛(30.0g, 1.0mol)，同时除去蒸馏物，反应于95-100℃再搅拌3h。

冷却反应混合物，倒入水(1L)和硫酸(40g)的混合物中，搅拌0.5h后用甲苯提取。真空蒸去甲苯，得5-壬基水杨醛粗品。

粗产物重：62-66g，

含量(GC测定)：75-80%

收率：75-85%

以上结果为6次平均值。

本实施例用的壬基苯酚是混合物，其中含有约5%对辛基苯酚，

94%对壬基苯酚和1%对癸基苯酚。

实施例2

将甲醇(225g)和甲苯(86g)装入2升玻璃反应瓶中,然后加入镁屑(2.92g),加入活化剂溶液(10g)使镁活化。将混合物加热回流(65℃),使镁溶解,同时放出氢气。保持回流0.5h,然后再分4次加入镁(4×2.92g),共需1.5h,当氢气逸出平静时再加入新的镁。然后将混合物再加热回流1h,使镁完全溶解,加入4-壬基苯酚(224g),加热回流1h,使壬基苯酚镁盐形成。从组合物(1116g)中除去活化剂溶液,所述组合物含壬基苯酚镁盐(461g)、甲氧基镁(17.3g)、甲苯(194g)和甲醇(443.7g)。

加入甲苯(800g),蒸馏除去甲醇/甲苯共沸物(286g),直至反应混合物温度达100℃为止。于95℃用3h将多聚甲醛(92.8g)的甲苯(150g)浆液搅拌下加入壬基苯酚镁盐的甲苯溶液中,同时蒸馏除去甲苯和挥发性副产物(111g)。多聚甲醛加完后将反应混合物加热至95-100℃保持1h,保证反应完全,然后冷却至30-40℃。

将反应混合物倒入冷水(1000g)和硫酸(122.5g)的混合物中,使混合物温度低于40℃。室温下搅拌2h,使反应中间体完全水解。静置反应混合物,分出上层有机层。

有机层用水洗至无酸为止,减压蒸去甲苯,得5-壬基水杨醛粗品,黄色油(253g),该醛经蒸馏(170-225℃/20mmHg)纯化。

实施例3

室温下将乙氧基镁粉(17g)加入4-壬基苯酚(55g)和甲苯(400ml)的混合物中,加热至90-95℃,搅拌2.5h。然后升温至100℃,蒸去挥发物(5ml)。

冷却至90℃,分4次加入多聚甲醛(26.3g),于95℃继续搅拌2h。

将热混合物倒入冷水(1.5L)和浓硫酸(40g)的混合物中,室温下搅拌过夜。用甲苯提取混合物,用水洗甲苯提取液至无酸存在,减压蒸去甲苯,得5-壬基水杨醛粗品(62.7g)。

实施例4

用15分钟将苯酚(48g, 0.5mol)和323.75g 8%甲氧基镁(0.3mol)的甲醇溶液由20℃升温至65℃,回流下搅拌1h。

蒸去一半甲醇,加入甲苯(500g),加热混合物至内温达100℃(约1h),大部分甲醇与甲苯共沸被除去。

用2h将多聚甲醛(46.4g, 1.5mol)分数次慢慢加入,保持内温在102-105℃,并除去低沸点馏出物。反应混合物于105℃搅拌1h,冷却至25℃,慢慢加入588克10%硫酸中,温度保持在35℃以下。搅拌5h后分出有机层,真空分馏得水杨醛,收率78%。

实施例5

按实施例4的方法,用4-辛基苯酚(105g, 0.5mol)代替苯酚(48g)。加多聚甲醛期间,内温保持在95-98℃,反应混合物在98℃搅拌1h。其余按实施例4描述的条件,得产物5-辛基水杨醛,收率85%。

实施例6

在装在机械搅拌器、温度计和回流冷凝器的500ml三口园底烧瓶中装入3.65g(0.15mol)镁屑,25ml甲苯和75ml无水甲醇,然后加入2.5ml $Mg(OMe)_2$ (8%甲醇溶液),充氮下加热回流。几分钟后有氢气逸出。反应回流1h,加入4-庚基苯酚(48.0g, 0.25mol),充氮下回流2h,加入甲苯(200ml)。反应烧瓶上安装分馏柱,甲醇与甲苯共沸而被除去。直至瓶中温度达100℃,此时溶液变得非常粘稠,降温至92℃,移去分馏柱,用1h分多次将多聚甲醛(23.7g, 0.77mol)的甲苯(75ml)浆液加入。反应在95℃保持1h,简单蒸馏(B.P. 48

-53℃) 除去挥发物(27ml) , 将反应物倒入400ml 7.7%硫酸中, 室温下搅拌1h后转移至分液漏斗中, 移去水相, 用100ml 甲苯提取水相, 合并有机相, 用100ml 水洗4次, 旋转蒸发去溶剂, 得53.9g 亮黄色油, HPLC分析表明含87% 5-庚基水杨醛, 9%亚甲基桥连的化合物, 只检测到微量的庚基苯酚。总收率: 85%(按庚基苯酚计算) 。

实施例7

重复实施例6的方法, 用4-十二烷基苯酚(72g, 0.29mol) 代替庚基苯酚。产物是亮黄色油(79.7g) , HPLC分析表明78%5-十二烷基水杨醛, 20%亚甲基桥连的化合物。总收率78%。

实施例8

重复实施例6的方法, 用2, 4-二甲基苯酚(30.5g, 0.25mol) 代替庚基苯酚(48.0g) 。产物是亮黄色油(34.6g) , HPLC分析表明产物含: 72% 3, 5-二甲基水杨醛, 20%亚甲基桥连的化合物。3, 5-二甲基水杨醛的产率66%

实施例9

重复实施例6的方法, 用4-甲氧基苯酚(31.0g, 0.25mol) 代替庚基苯酚(48.0g) 。产物是亮黄色油(36.0g) , HPLC表明主峰是5-甲氧基水杨醛。收率94%。

实施例10

重复实施例6的方法, 用4-氯苯酚(32.2g, 0.25mol) 代替庚基苯酚(48.0g) , 产物是黑色油(32.3g) , 静置固化。NMR和HPLC分析表明产物含40%5-氯水杨醛, 收率33%。

实施施11

将4-甲基苯酚(1000g, 9.26mol) 的甲苯(2.5L) 溶液加入甲氧基镁(522g, 6.05mol) 的甲醇(8.0L) 溶液中, 并回流1h。再加入甲苯(8.5L) , 慢慢蒸馏, 直至内温达95℃。

于95℃用3h将多聚甲醛(865g, 28.8mol)的甲苯浆液加入, 然后于95-100℃加热3h, 冷却至30℃, 用甲苯(10L)稀释, 滤去不溶物, 用2M硫酸水溶液(10L)洗甲苯液, 然后用水(5L)洗3次。

真空蒸去溶剂, 加入己烷(95L), 蒸馏除去, 得产物5-甲基水杨醛(2-羟基-5-甲基苯甲醛, NMR鉴别), 淡黄色半固体油。

实施例12

将甲醇(449g)、甲苯(194g)和10ml 41%的壬基苯酚镁盐溶液(溶于70/30的甲醇/甲苯中)装入外侧有平行夹套的3升反应瓶中, 将混合物加热至回流温度(64℃), 用1h将镁屑分四次加入(4×7.3g), 回流1h后, 所有的镁溶解, 加入4-壬基苯酚(448g), 再加热回流(66℃)1h。

加入甲苯(416g), 蒸去甲醇/甲苯共沸物(574g), 直至内温达90-95℃。在95-100℃用3h将多聚甲醛(165g)的甲苯(251g)浆液慢慢加入, 同时蒸去低沸点反应产物。在95-100℃搅拌至反应完全。

将反应混合物倒入水(1000g)和98%硫酸(250g)的混合物中, 室温下剧烈搅拌2h, 静置, 分出上层(有机层)。

用水(2×1000ml)洗有机层至无酸存在, 然后旋转蒸去甲苯(20mmHg, 高达90℃), 得5-壬基水杨醛, 淡黄色油(500g, 85%浓度, 收率=86%)。

实施例13

将甲醇(112g)和10ml 8%的甲氧基镁甲醇溶液加入1升的园底烧瓶中, 加入镁(7.3g), 加热回流(64℃)1h后镁全部溶解, 加入4-壬基苯酚(112g), 回流(66℃)下搅拌1h。

加入二甲苯(130g)、蒸去甲醇/二甲苯共沸物(86g), 直至内温达104℃。

于105℃用1h将多聚甲醛(45g)的二甲苯(65g)浆液慢慢加入，同时蒸去挥发性副产物，于105-110℃搅拌混合物至反应完全。

将反应混合物倒入水(250g)和98%硫酸(63g)的混合物中，室温下剧烈搅拌2h，静置，分出上层(有机层)。

用水(2×250ml)洗有机层至无酸存在，旋转蒸去二甲苯(20mmHg，高达90℃)，得5-壬基水杨醛，淡黄色油(120g，浓度80%，收率78%)

实施例14

搅拌下将甲氧基镁(292g，8%甲醇溶液，0.275mol)用10分钟加入对壬基苯酚(55g，0.25mol)的甲醇(50ml)溶液中，搅拌下加热回流，蒸馏除去大量甲醇，加入甲苯(500ml)，分馏除去甲苯/甲醇共沸物，直至反应物混合温度升至100℃，冷却至90℃，于90-100℃，搅拌下用1h将多聚甲醛细粉(26.2g，0.875mol)的甲苯(100ml)浆液加入反应混合物中，同时蒸去挥发性副产物，于100℃持续搅拌1h，冷却至45℃，倒入浓硫酸(62.5g，0.875mol)和水(1L)的混合物中，室温搅拌1h，分相，水相用甲苯(200ml)提取，将甲苯提取液与原有机相合并，减压蒸去甲苯，得2-羟基-5-壬基苯甲醛粗品，黄色油(58.5g)。