



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105442359 B

(45)授权公告日 2018.01.05

(21)申请号 201410439861.X

D06P 5/10(2006.01)

(22)申请日 2014.09.01

C09B 67/22(2006.01)

C09B 67/26(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105442359 A

(56)对比文件

CN 102131593 A, 2011.07.20,

CN 1038823 A, 1990.01.17,

易世雄.非离子型Triton X-100反胶束在纺织品染色中的基础研究.《万方数据知识服务平台》.2013,

(43)申请公布日 2016.03.30

(73)专利权人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡

(72)发明人 简志伟 王燕茗

审查员 耿晓晨

(74)专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51)Int.Cl.

D06P 3/66(2006.01)

D06P 1/38(2006.01)

D06P 1/613(2006.01)

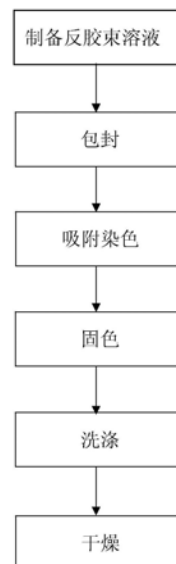
权利要求书1页 说明书12页 附图1页

(54)发明名称

一种棉织物非水染色工艺方法及反胶束包封的活性染料液

(57)摘要

本发明涉及一种棉织物非水染色工艺方法及反胶束包封的活性染料液,具体涉及利用非离子型表面活性剂反胶束包封的活性染料对棉织物进行非水染色工艺的方法,本发明染色工艺过程成本低,染色品质佳,操作容易且安全;在染色工艺过程中无需苛刻的工艺条件就可以达到较好的染色效果,节省能耗;在活性染料对棉织物进行非水染色工艺的过程中,基本都是在常温至中温的条件下完成,活性染料不容易发生降解,因此活性染料可以回收再利用,而且最终非水染色工艺完成后,染色的棉织物不容易出现掉色或色强变淡的现象;通过使用有机溶剂作为介质,可以减少水用量,进而减少有色废水量的处理,有色废水和有机溶剂可以有效地进行回收,减少环境污染。



1. 一种棉织物非水染色工艺方法,其特征在于,包括如下步骤:

A、将非离子型表面活性剂和辅助表面活性剂进行预混合,混合后溶于有机溶剂中,分别得到相同的第一反胶束溶液和第二反胶束溶液;所述非离子型表面活性剂为聚乙二醇-12-十三烷基醚,所述辅助表面活性剂为正辛醇,所述有机溶剂为正辛烷,所述辅助表面活性剂与所述非离子型表面活性剂的摩尔比范围为6~8,所述非离子型表面活性剂在所述有机溶剂中的摩尔浓度范围为0.1mol/L~0.2mol/L;

B、将活性染料溶于少量水形成活性染料溶液,然后将活性染料溶液缓慢注入进第一反胶束溶液中并不断搅拌,直至第一反胶束溶液由浑浊转变为澄清,得到反胶束包封的活性染料液;将活性染料溶于少量水形成摩尔浓度范围1mmol/L~17mmol/L的活性染料溶液,活性染料溶液与第一反胶束溶液的体积比范围为0.04~0.12,将活性染料溶液缓慢注入进第一反胶束溶液中并不断搅拌的速度范围为400rpm~1000rpm;

C、将棉织物浸没在反胶束包封的活性染料液中并在恒温下不断振动进行吸附染色,直至吸附染色达到平衡;棉织物与反胶束包封的活性染料液的浴比范围为1:50~1:10,棉织物浸没在反胶束包封的活性染料液后在恒温条件下以一定频率持续振动,其中恒温为313~333K的任一温度,振动频率范围为70次/分钟~100次/分钟,振动时间范围为1小时~5小时;

D、将固色剂溶于少量水中得到固色剂溶液;将染色后的棉织物从步骤C的反胶束包封的活性染料液中取出,然后浸没在步骤A中得到的第二反胶束溶液中,并加入固色剂溶液,在恒温下不断振动实现对棉织物固色;所述固色剂溶液与所述第二反胶束溶液的体积比范围为0.04~0.12;加入固色剂溶液后在恒温条件下以一定频率持续振动,其中恒温为313~333K的任一温度,振动频率范围为70次/分钟~100次/分钟,振动时间范围为1小时~3小时;所述固色剂为碳酸钠,将所述碳酸钠溶解于少量水中得到浓度范围为10g/L~40g/L的碳酸钠溶液。

2. 根据权利要求1所述的棉织物非水染色工艺方法,其特征在于,在步骤D之后,棉织物非水染色工艺方法还包括步骤E:将棉织物取出,用清洗剂在热水浴中洗涤,然后用水彻底冲洗;以及步骤F:将染色后的棉织物铺展开并晾干。

3. 一种反胶束包封的活性染料液,其特征在于,反胶束包封的活性染料液的组分包括非离子型表面活性剂、辅助表面活性剂、活性染料和有机溶剂。所述非离子型表面活性剂为聚乙二醇-12-十三烷基醚,所述辅助表面活性剂为正辛醇,所述有机溶剂为正辛烷;所述辅助表面活性剂与所述非离子型表面活性剂的摩尔比范围为6~8;所述非离子型表面活性剂在所述有机溶剂中的摩尔浓度范围为0.1mol/L~0.2mol/L;所述活性染料在所述有机溶剂中的摩尔浓度范围为0.04mmol/L~2.04mmol/L。

4. 根据权利要求3所述的反胶束包封的活性染料液,其特征在于,所述活性染料为Levafix Red CA染料、Levafix Blue CA染料或Levafix Yellow CA染料。

一种棉织物非水染色工艺方法及反胶束包封的活性染料液

技术领域

[0001] 本发明涉及纺织技术领域,尤其是涉及一种棉织物非水染色工艺方法及反胶束包封的活性染料液。

背景技术

[0002] 纺织物的染色工艺通常都是在水性介质中进行的,但是以水为基础的染色方法和后续的水洗过程会产生不良的环境污染,如排放出化学污染物和大量的有色废水。染色技术中避免使用过量水的新概念正在进行评估中,近几年避免使用水作为溶剂的染色技术也在研究中。现有的染色技术中,在有机溶剂中反胶束包封的染料(reverse micelle encapsulated dye)作为可替代的染色工艺已经受到关注,可以用于减少水用量,同时还有助于染色均匀,然而,天然纤维如棉、羊毛、真丝等使用传统的亲水染料在长链烷烃有机溶剂中进行染色的工艺还未有详细报道。

[0003] 在过去的初步研究中,利用非水介质对纺织物染色的应用已有研究,如反胶束体系(reverse micellar system)。反胶束(reverse micelles)为由某些表面活性剂在非极性介质中自聚合形成的纳米级球形聚合物(nanoscale spherical aggregates),其在非水介质中具有明显的增溶特性,胶团内部区域的少量水可以提供稳定的水性微环境,又称“水池”(water-pool)。已有文献中披露,用于织物染色工艺的大部分反胶束是由阴离子表面活性剂构成的,尤其是Aerosol-OT,用于形成反胶束的表面活性剂分子的离子头基对“水池”的极性有不利影响,且由于静电电荷之间的相互作用,不均匀的水微环境对反胶束的应用也会产生负面影响,比如织物材料上控制释放活性染料方面以及在织物表面和反胶束的极性头之间的竞争性的染料吸附方面,而本发明通过使用非离子型表面活性剂构成反胶束体系可以获得具有高浓度染料的稳定的“水池”环境。

[0004] 在反胶束溶液中活性染料会显示出它的活性且满足织物染色工艺的要求,并可以达到与在传统的水溶液中相同的效果。如果亲水染料可以较好地溶解在反胶束的“水池”中,则该反胶束体系具有较高的潜力用于在非水介质中进行有效染色的工艺中,提供了代替传统水染色体系的可能性。本发明提供了一种非离子型表面活性剂反胶束,用于改善棉织物的可染色性。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种棉织物非水染色工艺方法及反胶束包封的活性染料液,解决现有技术中由离子型表面活性剂构成的反胶束体系包封的活性染料的“水池”不稳定且染色效果差的问题。

[0006] 本发明解决技术问题所采用的技术方案是:一种棉织物非水染色工艺方法,包括如下步骤:

[0007] A、将非离子型表面活性剂和辅助表面活性剂进行预混合,混合后溶于有机溶剂中,分别得到相同的第一反胶束溶液和第二反胶束溶液;

[0008] B、将活性染料溶于少量水形成活性染料溶液,然后将活性染料溶液缓慢注入进第一反胶束溶液中并不断搅拌,直至第一反胶束溶液由浑浊转变为澄清,得到反胶束包封的活性染料液;

[0009] C、将棉织物浸没在反胶束包封的活性染料液中并在恒温下不断振动进行吸附染色,直至吸附染色达到平衡;

[0010] D、将固色剂溶于少量水中得到固色剂溶液;将染色后的棉织物从步骤C的反胶束包封的活性染料液中取出,然后浸没在步骤A中得到的第二反胶束溶液中,并加入固色剂溶液,在恒温下不断振动实现对棉织物固色。

[0011] 在本发明的棉织物非水染色工艺方法中,在步骤D之后,棉织物非水染色工艺方法还包括步骤E:将棉织物取出,用清洗剂在热水浴中洗涤,然后用水彻底冲洗;以及步骤F:将染色后的棉织物铺展开并晾干。

[0012] 在本发明的棉织物非水染色工艺方法中,在步骤A中,所述非离子型表面活性剂为长链聚乙二醇醚,长链聚乙二醇醚的分子式为: $R^1-O-(CH_2CH_2O)_n-R^2$,其中 R^1 为H或 $C_1\sim C_4$ 型烷基; R^2 为线性或分支的 $C_6\sim C_{18}$ 烷基; n 为7~12范围内的整数;在步骤A中,所述辅助表面活性剂为 $C_5\sim C_{10}$ 烷基醇;所述辅助表面活性剂与所述非离子型表面活性剂的摩尔比范围为6~8。

[0013] 在本发明的棉织物非水染色工艺方法中,所述非离子型表面活性剂为聚乙二醇-12-十三烷基醚,其中 R^1 为H, R^2 为线性的 C_{13} 烷基, n 为12;所述辅助表面活性剂为正辛醇。

[0014] 在本发明的棉织物非水染色工艺方法中,在步骤A中,所述有机溶剂为 $C_6\sim C_9$ 烷烃的有机溶剂;所述非离子型表面活性剂在所述有机溶剂中的摩尔浓度范围为0.1mol/L~0.2mol/L。

[0015] 在本发明的棉织物非水染色工艺方法中,所述有机溶剂为正辛烷。

[0016] 在本发明的棉织物非水染色工艺方法中,在步骤B中,将活性染料溶于少量水形成摩尔浓度范围1mmol/L~17mmol/L的活性染料溶液,活性染料溶液与第一反胶束溶液的体积比范围为0.04~0.12,将活性染料溶液缓慢注入进第一反胶束溶液中并不断搅拌的速度范围为400rpm~1000rpm。

[0017] 在本发明的棉织物非水染色工艺方法中,在步骤C中,棉织物与反胶束包封的活性染料液的浴比范围为1:50~1:10,棉织物浸没在反胶束包封的活性染料液后在恒温条件下以一定频率持续振动,其中恒温为313~333K的任一温度,振动频率范围为70次/分钟~100次/分钟,振动时间范围为1小时~5小时。

[0018] 在本发明的棉织物非水染色工艺方法中,在步骤D中,所述固色剂为弱碱固色剂;所述固色剂溶液与所述第二反胶束溶液的体积比范围为0.04~0.12;加入固色剂溶液后在恒温条件下以一定频率持续振动,其中恒温为313~333K的任一温度,振动频率范围为70次/分钟~100次/分钟,振动时间范围为1小时~3小时。

[0019] 在本发明的棉织物非水染色工艺方法中,所述固色剂为碳酸钠,将所述碳酸钠溶解于少量水中得到浓度范围为10g/L~40g/L的碳酸钠溶液。

[0020] 本发明还提供一种反胶束包封的活性染料液,反胶束包封的活性染料液的组分包括非离子型表面活性剂、辅助表面活性剂、活性染料和有机溶剂。

[0021] 在本发明的反胶束包封的活性染料液中,所述非离子型表面活性剂为长链聚乙二

醇醚,长链聚乙二醇醚的分子式为: $R^1-O-(CH_2CH_2O)_n-R^2$,其中 R^1 为H或 $C_1\sim C_4$ 型烷基; R^2 为线性或分支的 $C_6\sim C_{18}$ 烷基; n 为7~12范围内的整数;所述辅助表面活性剂为 $C_5\sim C_{10}$ 烷基醇;所述辅助表面活性剂与所述非离子型表面活性剂的摩尔比范围为6~8。

[0022] 在本发明的反胶束包封的活性染料液中,所述非离子型表面活性剂为聚乙二醇-12-十三烷基醚,其中 R^1 为H, R^2 为线性的 C_{13} 烷基, n 为12;所述辅助表面活性剂为正辛醇。

[0023] 在本发明的反胶束包封的活性染料液中,所述有机溶剂为 $C_6\sim C_9$ 烷烃的有机溶剂,所述非离子型表面活性剂在所述有机溶剂中的摩尔浓度范围为0.1mol/L~0.2mol/L。

[0024] 在本发明的反胶束包封的活性染料液中,所述有机溶剂为正辛烷。

[0025] 在本发明的反胶束包封的活性染料液中,所述活性染料为Levafix Red CA染料、Levafix Blue CA染料或Levafix Yellow CA染料。

[0026] 在本发明的反胶束包封的活性染料液中,所述活性染料在所述有机溶剂中的摩尔浓度范围为0.04mmol/L~2.04mmol/L。

[0027] 实施本发明的棉织物的非水染色工艺方法及反胶束包封的活性染料液,具有以下有益效果:本发明通过使用非离子型表面活性剂构成的反胶束包封的活性染料液可以对棉织物进行有效地染色,染色工艺过程成本低,染色品质佳,操作容易且安全;在染色工艺过程中无需苛刻的工艺条件就可以达到较好的染色效果,节省能耗;在活性染料对棉织物进行非水染色工艺的过程中,基本都是在常温至中温的条件下完成,活性染料不容易发生降解,因此活性染料可以回收再利用,而且最终非水染色工艺完成后,染色的棉织物不容易出现掉色或色强变淡的现象;通过使用有机溶剂作为介质,可以减少水用量,进而减少有色废水量的处理,有色废水和有机溶剂可以有效地进行回收,减少环境污染。

附图说明

[0028] 图1为本发明的棉织物非水染色工艺方法的流程示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例,对本发明的棉织物非水染色工艺方法的具体实现作进一步说明:

[0030] 本发明提供一种利用非离子型表面活性剂反胶束包封亲水活性染料在有机溶剂中对棉织物进行染色的工艺方法,即一种非水染色工艺,可以减少水用量,同时还具有有效的可染性,即染色效果优良。所谓“非水染色工艺”是指染色过程中所用的溶剂为有机溶剂(即非水溶剂)。由于活性染料是水溶性,因此必须在极少量的水中溶解,然后再加入到含有非离子型表面活性剂的有机溶剂中,在非水溶剂中,非离子型表面活性剂的亲水性链段与活性染料溶液相互作用而自组装成纳米尺寸的“水池”结构称为反胶束。

[0031] 如图1所示,棉织物的非水染色工艺方法包括如下步骤,并具体进行说明如下。需要说明的是本发明中所用温度为开尔文温度,单位为“K”。

[0032] S1、制备反胶束溶液:将非离子型表面活性剂和辅助表面活性剂通过搅拌进行预混合,混合后溶于有机溶剂中,分别得到相同的第一反胶束溶液和第二反胶束溶液。需要说明的是,“分别得到相同的第一反胶束溶液和第二反胶束溶液”,可以理解是通过一次性制备,得到总的反胶束溶液,然后再将总的反胶束溶液分成两份,一份作为第一反胶束溶液,

另一份作为第二反胶束溶液;也可以理解是分二次且以相同的方法制备,分别制备得到第一反胶束溶液和第二反胶束溶液。

[0033] 有机溶剂选用惰性溶剂作为介质,非离子型表面活性剂在辅助表面活性剂的作用下,非离子型表面活性剂的亲油性链段就会向着有机相的环境,从而促使非离子型表面活性剂的亲水性链段就会向着亲水的染料“水池”从而组装成稳定的反胶束溶液。辅助表面活性剂的作用是为了加强有机溶剂中反胶束结构的稳定性。

[0034] 其中非离子型表面活性剂为长链聚乙二醇醚,长链聚乙二醇醚的分子式为: $R^1-O-(CH_2CH_2O)_n-R^2$, R^1 代表H或 $C_1\sim C_4$ 型烷基; R^2 代表为线性或分支的 $C_6\sim C_{18}$ 烷基; n 为7-12范围内的整数。辅助表面活性剂为 $C_5\sim C_{10}$ 烷基醇,当使用的辅助表面活性剂碳链的长度越接近所使用的非离子型表面活性剂的碳链长度,二者形成的反胶束溶液具有负载活性染料的能力越大。

[0035] 上述非离子型表面活性剂优选为聚乙二醇-12-十三烷基醚,其中 R^1 为H, R^2 为线性的 C_{13} 烷基, n 为12,该聚乙二醇-12-十三烷基醚价格低廉,容易获取,且其作为非离子型表面活性剂形成的反胶束溶液较稳定,其亲水性链段与活性染料溶液的相互作用更为容易形成稳定的“水池”,进而使活性染料较好地浓缩在反胶束的“水池”中。而辅助表面活性剂优选为正辛醇(即 C_8 烷基醇),这是为了兼顾成本以及尽可能地增强反胶束稳定性和提高反胶束负载活性染料溶液的能力,正辛醇比 $C_9\sim C_{10}$ 烷基醇价格低且同样可以达到较好地增强反胶束溶液稳定性和提高反胶束溶液负载活性染料的能力的效果。

[0036] 有机溶剂选用惰性溶剂,因此优选为 $C_6\sim C_9$ 烷基的有机溶剂。有机溶剂更优选为正辛烷(即 C_8 烷烃),不仅具有较好的惰性,且聚乙二醇-12-十三烷基醚和正辛醇在正辛烷中可以更容易形成稳定的反胶束溶液。

[0037] 其中非离子型表面活性剂在有机溶剂中的摩尔浓度范围为 $0.1\text{mol/L}\sim 0.2\text{mol/L}$;辅助表面活性剂与非离子型表面活性剂的摩尔比范围为 $6\sim 8$ 。

[0038] S2、包封:将活性染料溶于少量水中形成摩尔浓度范围 $1\text{mmol/L}\sim 17\text{mmol/L}$ 的活性染料溶液,该活性染料选用亲水性的活性染料,即易溶于水的活性染料;然后将活性染料溶液缓慢注入进第一反胶束溶液中并不断搅拌,搅拌速度优选为 $400\text{rpm}\sim 1000\text{rpm}$,直至反胶束溶液由浑浊转变为澄清,得到反胶束包封的活性染料液,其中活性染料溶液与第一反胶束溶液的体积比优选为 $0.04\sim 0.12$ 。活性染料可以为Levafix Red CA染料、Levafix Blue CA染料或Levafix Yellow CA染料等。

[0039] S3、吸附染色:将棉织物浸没在反胶束包封的活性染料液中在恒温条件下以一定振动频率不断振动进行吸附染色,直至吸附染色达到平衡。其中棉织物与反胶束包封的活性染料液的浴比范围为 $1:50\sim 1:10$,浴比是指每克棉织物与反胶束包封的活性染料液的体积量的比例。其中恒温为 $313\text{K}\sim 333\text{K}$ 的任一温度,振动频率范围为 $70\text{次/分钟}\sim 100\text{次/分钟}$,振动时间范围为1小时-5小时,吸附染色可以达到平衡。

[0040] S4、固色:将固色剂溶于少量的水中形成固色剂溶液;将染色后的棉织物从一容器的反胶束包封的活性染料液中取出,浸没在另一容器所装的第二反胶束溶液中,即染色和固色是分为两个盛装容器进行的,俗称两缸法;然后将固色剂溶液加入至另一容器浸没有棉织物的第二反胶束溶液中,在恒温条件下以一定振动频率不断振动,实现对棉织物固色。其中固色剂溶液与第二反胶束溶液的体积比范围为 $0.04\sim 0.12$,恒温为 $313\text{K}\sim 333\text{K}$ 的任一

温度,振动频率范围为70次/分钟~100次/分钟,振动时间范围为1小时~3小时。固色剂选用弱碱固色剂,可以是碳酸钠,也可以是磷酸钠等,优选为碳酸钠,因为碳酸钠的固色效果最好,碳酸钠的浓度可以配成10g/L~40g/L范围,

[0041] S5、洗涤:将棉织物取出,用清洗剂在热水浴中洗涤10min~20min,然后用水彻底冲洗,清洗剂可以为洗衣粉液、肥皂等,洗衣粉液中洗衣粉的浓度范围可以为1g/L~3g/L,热水浴的温度优选为363K。

[0042] S6、干燥:将染色后的棉织物铺展开并晾干。

[0043] 需要说明的是,在步骤S1之前,需要对棉织物进行预处理,将棉织物加入至含有 Na_2CO_3 和肥皂混合形成的溶液中进行处理,并至于恒温振荡器中,温度保持在363K,不断搅拌,搅拌速度为100rpm,搅拌时间为30min,其中 Na_2CO_3 的浓度为2g/L,肥皂的浓度也为2g/L;处理后,棉织物用冷水彻底冲洗并于室温下干燥。

[0044] 本申请中非离子型表面活性剂、辅助表面活性剂、有机溶剂均为试剂纯级。活性染料不需要进一步纯化,可直接使用。

[0045] 下面通过不同实施例对本发明的棉织物非水染色工艺方法进行说明。

[0046] 实施例1:

[0047] 在本实施例中,非离子型表面活性剂为聚乙二醇-12-十三烷基醚,即分子式中 R^1 为H, R^2 为线性的 C_{13} 烷基,n为12。在室温下,将0.105mol的正辛醇和0.015mol的非离子型表面活性剂在烧杯中通过搅拌进行预混合,其比例为7:1,混合后溶于100ml的正辛烷中,形成100ml总的反胶束溶液,平均分成50ml的第一反胶束溶液和50ml的第二反胶束溶液;将一定量的Levafix Red CA活性染料溶于极少量的4ml的水中形成浓度为3.9789mmol/L的活性染料溶液,将活性染料溶液缓慢注入进第一反胶束溶液中,注入后在600rpm转速下用力搅拌10min后溶液澄清,得到反胶束包封的活性染料液;将1g棉织物的样品以浴比为1:50的比例浸没在反胶束包封的活性染料液中并置于锥形瓶中,通过恒温振荡器在333K温度下振动装有浸没棉织物的反胶束包封的活性染料液的锥形瓶,振动频率为80次/分钟,振动3小时;将100mg碳酸钠溶于水中得到4ml的25g/L的碳酸钠溶液,将染色后的棉织物从锥形瓶中取出,浸没至另一烧杯盛放的50ml的第二反胶束溶液中,在333K温度下以80次/分钟的振动频率振动1小时;将固色后的棉织物取出,在含有2g/L洗衣粉的363K水浴中洗涤15分钟,然后用水彻底冲洗并在室温下铺展晾干。

[0048] 将本实施例制备的通过非水染色工艺方法染色的棉织物作为供试品,利用含水染色工艺方法染色的棉织物作为对照品,对供试品和对照品的染色效果通过K/S值进行比较,比较结果见表1。K/S值指染色织物的色强度大小,通过Kubelka-Munk公式进行计算: $K/S = (1-R)^2/2R$,其中R为织物的反射系数,由分光光度计SF650 (DataColor International, USA) 测定,波长范围为400nm~700nm,间隔为10nm。K/S的值越大,棉织物着色越好。

[0049] 表1:

[0050]

样品	供试品	对照品
----	-----	-----

[0051]

非离子型表面活性剂 PEG-12 十三烷基醚的摩尔浓度	0.15mol/L	无
正辛醇与 PEG-12 十三烷基醚的摩尔比	7	无
染料水溶液的体积和浓度	4ml 3.9789mmol/L	50ml 0.318mmol/L
K/S 值	8.4627	2.4485

[0052] 由表1结果可以看出通过使用在有机溶剂(非水溶剂)中形成的反胶束包封的活性染料吸附染色效果比在水溶液中要好得多。

[0053] 其中对照品的制备过程是将Levafix Red CA活性染料溶于50ml水中形成50ml浓度为0.318mmol/L的活性染料的水溶液,将1g棉织物以1:50的浴比浸没其中,通过恒温振动器在333K温度下与供试品同步振动3小时,振动频率为80次/分钟,对棉织物进行染色;将100mg碳酸钠在另一烧杯中用50ml水溶解得到浓度为2g/L的碳酸钠水溶液,将染色后的棉织物从活性染料的水溶液中取出,放入至装有碳酸钠水溶液的烧杯中并浸没在碳酸钠水溶液中,在333K温度下以80次/分钟的振动频率振动60分钟进行固色;将固色后的棉织物取出,在含有2g/L洗衣粉的363K水浴中洗涤15分钟,然后用水彻底冲洗并在室温下铺展晾干。

[0054] 实施例2:

[0055] 在本实施例中,非离子型表面活性剂的分子式中 R^1 为 C_2 型烷基, R^2 为线性的 C_{12} 烷基, n 为10。在室温下,将0.105mol的正辛醇和0.0175mol的非离子型表面活性剂在烧杯中通过搅拌进行预混合,其比例为6:1,混合后溶于100ml正辛烷中,形成100ml总的反胶束溶液,平均分成50ml的第一反胶束溶液和50ml的第二反胶束溶液;将一定量的Levafix Red CA活性染料溶于少量的2ml的水中形成浓度为3mmol/L的活性染料溶液,将活性染料溶液缓慢注入进第一反胶束溶液中,注入后在800rpm转速下用力搅拌15min后溶液澄清,得到反胶束包封的活性染料液;将1.25g棉织物的样品以浴比为1:40的比例浸没在反胶束包封的活性染料液中并置于锥形瓶中,通过恒温振动器在328K温度下振动装有浸没棉织物的反胶束包封的活性染料液的锥形瓶,振动频率为90次/分钟,振动5小时;将100mg碳酸钠溶于水中得到4ml的25g/L的碳酸钠溶液,将染色后的棉织物从锥形瓶中取出,浸没至另一烧杯盛放的50ml的第二反胶束溶液中,在328K温度下以90次/分钟的振动频率振动1.5小时;将染色后的棉织物取出,在含有2g/L洗衣粉的沸水浴中洗涤15分钟,然后用水彻底冲洗并在室温下铺展晾干。

[0056] 实施例3:

[0057] 在本实施例中,非离子型表面活性剂的分子式中 R^1 为 C_3 型烷基, R^2 为分支的 C_{10} 烷基, n 为8。在室温下,将0.0525mol的正辛醇和0.0065625mol的非离子型表面活性剂在烧杯中通过搅拌进行预混合,其比例为8:1,混合后溶于50ml正辛烷中,形成50ml的第一反胶束溶液;按上述相同方法制备50ml的第二反胶束溶液;将一定量的Levafix Red CA活性染料溶于极少量的4ml的水中形成浓度为5mmol/L的活性染料溶液,将活性染料溶液缓慢注入进第一反胶束溶液中,注入后在1000rpm转速下用力搅拌15min后溶液澄清,得到反胶束包封的活性染料液;将2g棉织物的样品以浴比为1:25的比例浸没在反胶束包封的活性染料液中并置于锥形瓶中,通过恒温振动器在333K温度下振动装有浸没棉织物的反胶束包封的活性

染料液的锥形瓶,振动频率为100次/分钟,振动3小时;将140mg磷酸钠溶于水中得到5ml的28g/L的碳酸钠溶液,将染色后的棉织物从锥形瓶中取出,浸没至另一烧杯盛放的50ml的第二反胶束溶液中,在333K温度下以100次/分钟的振动频率振动2小时;将染色后的棉织物取出,在含有2g/L洗衣粉的沸水浴中洗涤15分钟,然后用水彻底冲洗并在室温下铺展晾干。

[0058] 实施例4:

[0059] 与实施例1不同之处在于,在本实施例中,非离子型表面活性剂的分子式中 R^1 为 C_4 型烷基, R^2 为线性的 C_{18} 烷基, n 为10。在室温下,将0.06mol的正癸醇(即 C_{10} 烷基醇)和0.01mol的非离子型表面活性剂在烧杯中通过搅拌进行预混合,其比例为6:1,混合后溶于100ml正壬烷(即 C_9 烷烃)中,形成100ml总的反胶束溶液,平均分成50ml的第一反胶束溶液和50ml的第二反胶束溶液。

[0060] 实施例5:与实施例4不同之处在于, R^2 为分支的 C_{18} 烷基。

[0061] 实施例6:

[0062] 与实施例1不同之处在于,在本实施例中,非离子型表面活性剂的分子式中 R^1 为 C_1 型烷基, R^2 为线性的 C_6 烷基, n 为7。在室温下,将0.16mol的正戊醇(即 C_5 型烷基醇)和0.02mol的非离子型表面活性剂在烧杯中通过搅拌进行预混合,其比例为8:1,混合后溶于100ml正己烷(即 C_6 烷烃)中,形成100ml总的反胶束溶液,平均分成50ml的第一反胶束溶液和50ml的第二反胶束溶液。

[0063] 实施例7:与实施例6不同之处在于, R^2 为分支的 C_6 烷基。

[0064] 实施例8:与实施例1不同之处在于, R^2 为分支的 C_{13} 烷基。

[0065] 实施例9:与实施例1不同之处在于,在室温下,将0.07mol的正辛醇和0.01mol的非离子型表面活性剂在烧杯中通过搅拌进行预混合,其比例为7:1,混合后溶于100ml正辛烷中,形成100ml总的反胶束溶液,平均分成50ml的第一反胶束溶液和50ml的第二反胶束溶液。

[0066] 实施例10:与实施例1不同之处在于,在室温下,将0.14mol的正辛醇和0.02mol的非离子型表面活性剂在烧杯中通过搅拌进行预混合,其比例为7:1,混合后溶于100ml正辛烷中,形成100ml总的反胶束溶液,平均分成50ml的第一反胶束溶液和50ml的第二反胶束溶液。

[0067] 实施例11:与实施例1不同之处在于,在室温下,将0.09mol的正辛醇和0.015mol的非离子型表面活性剂在烧杯中通过搅拌进行预混合,其比例为6:1,混合后溶于100ml正辛烷中,形成100ml总的反胶束溶液,平均分成50ml的第一反胶束溶液和50ml的第二反胶束溶液。

[0068] 实施例12:与实施例1不同之处在于,在室温下,将0.12mol的正辛醇和0.015mol的非离子型表面活性剂在烧杯中通过搅拌进行预混合,其比例为8:1,混合后溶于100ml正辛烷中,形成100ml总的反胶束溶液,平均分成50ml的第一反胶束溶液和50ml的第二反胶束溶液。

[0069] 实施例13:与实施例1不同之处在于,Levafix Red CA活性染料溶于极少量的4ml的水中形成浓度为17mmol/L的活性染料溶液。

[0070] 实施例14:与实施例1不同之处在于:Levafix Red CA活性染料溶于极少量的4ml的水中形成浓度为1mmol/L的活性染料溶液。

[0071] 实施例15:与实施例1不同之处在于,Levafix Red CA活性染料溶于极少量的2ml的水中形成浓度为3.9789mmol/L的活性染料溶液。

[0072] 实施例16:与实施例1不同之处在于:Levafix Red CA活性染料溶于极少量的6ml的水中形成浓度为3.9789mmol/L的活性染料溶液。

[0073] 实施例17:与实施例1不同之处在于,将活性染料溶液缓慢注入进反胶束溶液中后在700rpm转速下用力搅拌直至溶液澄清。

[0074] 实施例18:与实施例1不同之处在于,将活性染料溶液缓慢注入进反胶束溶液中后在400rpm转速下用力搅拌直至溶液澄清。

[0075] 实施例19:与实施例1不同之处在于,将棉织物的样品以浴比为1:10的比例浸没在反胶束包封的活性染料液中并置于锥形瓶中,通过恒温振动器在313K温度下以频率70次/分钟振动4小时。

[0076] 实施例20:与实施例1不同之处在于,将棉织物的样品以浴比为1:35的比例浸没在反胶束包封的活性染料液中并置于锥形瓶中,通过恒温振动器在323K温度下以频率100次/分钟振动1小时。

[0077] 实施例21:与实施例1不同之处在于,将40mg碳酸钠溶于水中得到4ml的10g/L的碳酸钠溶液作为固色剂溶液。

[0078] 实施例22:与实施例1不同之处在于,将160mg碳酸钠溶于水中得到4ml的40g/L的碳酸钠溶液作为固色剂溶液。

[0079] 实施例23:与实施例1不同之处在于,将50mg碳酸钠溶于水中得到2ml的25g/L的碳酸钠溶液作为固色剂溶液。

[0080] 实施例24:与实施例1不同之处在于,将150mg碳酸钠溶于水中得到6ml的25g/L的碳酸钠溶液作为固色剂溶液。

[0081] 实施例25:与实施例1不同之处在于,将100mg碳酸钠溶于水中得到4ml的25g/L的碳酸钠溶液,将染色后的棉织物从锥形瓶中取出,浸没至另一烧杯盛放的50ml的第二反胶束溶液中,在313K温度下以100次/分钟的振动频率振动3小时。

[0082] 实施例26:与实施例1不同之处在于,将100mg碳酸钠溶于水中得到4ml的25g/L的碳酸钠溶液,将染色后的棉织物从锥形瓶中取出,浸没至另一烧杯盛放的50ml的第二反胶束溶液中,在323K温度下以70次/分钟的振动频率振动2.5小时。

[0083] 实施例27:与实施例1不同之处在于,将染色后的棉织物取出,在含有1g/L洗衣粉的363K的热水浴中洗涤20分钟。

[0084] 实施例28:与实施例1不同之处在于,将染色后的棉织物取出,在含有3g/L洗衣粉的沸水浴中洗涤10分钟。

[0085] 实施例29:与实施例1不同之处在于,活性染料为Levafix BlueCA活性染料。

[0086] 实施例30:与实施例1不同之处在于,活性染料为Levafix YellowCA活性染料。

[0087] 实施例31:与实施例1不同之处在于,固色剂由碳酸钠换为磷酸钠。

[0088] 本发明通过下述表2列举不同实施例的反胶束包封的活性染料液组分,下述各实施例中反胶束包封的活性染料液由本发明的前述棉织物非水染色工艺方法的S1步骤和S2步骤制备得到。

[0089] 表2中的非离子型表面活性剂的分子式为: $R^1-O-(CH_2CH_2O)_n-R^2$, R^1 代表H或 $C_1\sim C_4$ 型

烷基; R^2 代表为线性或分支的 $C_6 \sim C_{18}$ 烷基; n 为 7~12 范围内的整数。辅助表面活性剂优选为 $C_5 \sim C_{10}$ 烷基醇。有机溶剂优选为 $C_6 \sim C_9$ 烷基的有机溶剂。活性染料可以为 Levafix Red CA 染料、Levafix Blue CA 染料或 Levafix Yellow CA 染料等。

[0090] 表2:不同实施例的反胶束包封的活性染料液

[0091]

编号	非离子型表面活性剂	辅助表面活性剂	活性染料	有机溶剂
实施例 1	$R^1 = H$; $R^2 =$ 线性的 C_{13} 烷基; $n = 12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 2	$R^1 = C_2$ 型烷基; $R^2 =$ 线性的 C_{12} 烷基; $n = 10$; 摩尔浓度: 0.175mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 6: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.12mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 3	$R^1 = C_3$ 型烷基; $R^2 =$ 分支的 C_{12} 烷基; $n = 8$; 摩尔浓度: 0.13125mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 8: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.8mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 4	$R^1 = C_4$ 型烷基; $R^2 =$ 线性的 C_{18} 烷基; $n = 10$; 摩尔浓度: 0.1mol/L	正癸醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 6: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正壬烷: 50ml
实施例 5	$R^1 = C_4$ 型烷基; $R^2 =$ 分支的 C_{18} 烷基; $n = 10$; 摩尔浓度: 0.1mol/L	正癸醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 6: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正壬烷: 50ml
实施例 6	$R^1 = C_1$ 型烷基; $R^2 =$ 线性的 C_6 烷基; $n = 7$; 摩尔浓度: 0.2mol/L	正戊醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 8: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正己烷: 50ml
实施例 7	$R^1 = C_2$ 型烷基; $R^2 =$ 线性的 C_{13} 烷基; $n = 12$; 摩尔浓度: 0.1mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.8 mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 8	$R^1 = C_4$ 型烷基;	正辛醇;	Levafix Red CA	正辛烷:

[0092]

	R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7.5: 1	摩尔浓度: 1.5 mmol/L	50ml
实施例 9	$R^1=C_1$ 型烷基; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 2.04mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 10	$R^1=H$; R^2 =分支的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 11	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.1mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 12	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.2mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 13	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.12mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 14	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.18mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 15	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 6: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 16	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 6.5: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 17	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7.5: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 18	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 8: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度: 0.318mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 19	$R^1=H$;	正辛醇;	Levafix Red CA	正辛烷:

[0093]

	R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	摩尔浓度 : 1.2mmol/L	50ml
实施例 20	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度 : 1.7mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 21	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度 : 2.04mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 22	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度 : 0.6mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 23	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度 : 0.1mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 24	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Red CA 摩尔浓度 : 0.04mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 25	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Blue CA 摩尔浓度 : 0.7mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 26	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Blue CA 摩尔浓度 : 1.6mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 27	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Yellow CA 摩尔浓度 : 0.2mmol/L	正辛烷: 50ml
实施例 28	$R^1=H$; R^2 =线性的 C_{13} 烷基; $n=12$; 摩尔浓度: 0.15mol/L	正辛醇; 与非离子型表面活性剂的摩尔比为 7: 1	Levafix Yellow CA 摩尔浓度 : 1.4mmol/L	正辛烷: 50ml

[0094] 本发明利用非离子型表面活性剂包封的活性染料技术与现有技术中利用的反胶束技术相比,染色效果较佳,对棉织物的可染性较强;本发明的非水染色工艺过程是在长链烃的惰性有机溶剂中完成,活性染料不易降解,因此染色后的棉织物不容易发生掉色或色强变淡等问题;本发明多选用低风险、低成本的脂肪烷烃,比现有技术中染色常用的有机溶剂苯、二氯甲烷、DMF等的成本和风险都要低;本发明的非水染色工艺条件温和,大部分步骤在常温常压下就可以完成,不需要现有技术中使用的超临界 CO_2 染色的高压条件。

[0095] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进或变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围之内。

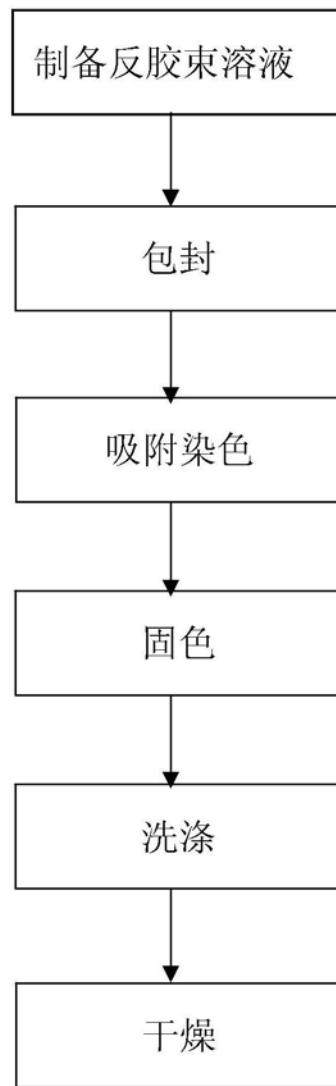


图1