



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116217618 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 06

(21) 申请号 202211739578.X

C07D 401/12 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.31

C07D 251/52 (2006.01)

(71) 申请人 沈阳化工研究院有限公司

C09C 3/08 (2006.01)

地址 110021 辽宁省沈阳市铁西区沈辽东
路8号

C09C 1/48 (2006.01)

C09B 67/20 (2006.01)

(72) 发明人 李学敏 杜晓文 李冠群 宋志承
白雪松 尹慧伊 王小林 王晓英
李庆宇 王金友(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限
公司 21002

专利代理师 高笑

(51) Int. Cl.

C07F 9/6521 (2006.01)

C09D 17/00 (2006.01)

C07D 251/70 (2006.01)

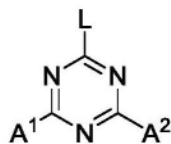
权利要求书3页 说明书19页

(54) 发明名称

一种具有三嗪结构的改性着色剂及其应用

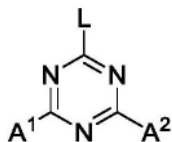
(57) 摘要

本发明属于颜料色浆领域,具体涉及一种具有三嗪结构的改性着色剂及其应用。改性着色剂结构如通式D1所示,锚固基团L将改性着色剂以物理吸附或化学键形式锚固在颜料颗粒表面,实现对颜料的表面改性。本发明改性剂着色剂通过调整三嗪取代基的种类及个数,实现对颜料亲水性或亲油性的有效调控,本发明经过改性剂处理后的纳米颜料色浆具有自分散性能,不需添加其他助剂,可有效提升纳米颜料色浆的分散性、稳定性、过滤性,并使其具备优异的着色能力。



(D1)。

1. 一种具有三嗪结构的改性着色剂,其特征在于:改性着色剂结构如通式D1所示:



(D1);

式中:

L选自-B-Z-NH₂;

B选自N或O;

Z选自C1-C6烷基、未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基、芳烷基、杂芳烷基、烷基芳基、烷杂芳基,如下基团为羟基、磺酸基、羧酸基、硝基、氨基、仲胺基、叔胺基或卤素;

A¹、A²可相同或不同,分别选自卤素、-X-Q、磷酸基团、膦酸基团、偕二膦酸基团;

X选自与N或O;

Q选自氢、烷氧基,C1-C18烷基、C1-C18酰基、未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基、芳烷基、杂芳烷基、烷基芳基、烷杂芳基,如下基团为羟基、磺酸基、羧酸基、硝基、氨基、仲胺基、叔胺基或卤素;

或通式D1所示化合物的盐。

2. 根据权利要求1所述的具有三嗪结构的改性着色剂,其特征在于:通式D1中:

L选自-B-Z-NH₂;

B选自N或O;

Z选自C1-C6烷基、未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基,如下基团为磺酸基、羧酸基;

A¹、A²可相同或不同,分别选自氯、氟、溴、-X-Q或磷酸基团、膦酸基团、偕二膦酸基团;

X选自与N或O;

Q选自氢、烷氧基,C1-C18烷基、C1-C18酰基、未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基、芳烷基、杂芳烷基、烷基芳基、烷杂芳基,如下基团为羟基、磺酸基、羧酸基、硝基、氨基、仲胺基、叔胺基或卤素;

或通式D1所示化合物的盐。

3. 根据权利要求2所述的具有三嗪结构的改性着色剂,其特征在于,A¹、A²可相同或不同,分别选自氯、氟、溴、-X-Q、式(a)、式(b)、式(c)、式(d)、式(e)、式(f)、式(g);

X选自与N或O;

Q选自氢、烷氧基,C1-C18烷基、C1-C18酰基、未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基、芳烷基、杂芳烷基、烷基芳基、烷杂芳基,如下基团为羟基、磺酸基、羧酸基、硝基、氨基、仲胺基、叔胺基或卤素;

式(a)为-B-[(CH₂)_m(PO₃H₂)]₂,其中B为N或O,m=1-10;

式(b)为-B-CR=C(PO₃H₂)(CO₂H),其中B为N或O,R为H、C1-C6烷基或未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基,如下基团为磺酸基、羧酸基;式(c)为-B-CQ(PO₃H₂)(CO₂H),

其中B为N或O, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基; 式(d)为 $-\text{B}-\text{CR}(\text{PO}_3\text{H}_2)_2(\text{OH})$, 其中B为N或O, R为H、C1-C6烷基或芳基、杂芳基;

式(e)为 $-\text{B}-\text{CQ}(\text{PO}_3\text{H}_2)_2$, 其中B为N或O, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基; 式(f)为 $-\text{B}-(\text{CH}_2)_n\text{CQ}(\text{PO}_3\text{H}_2)_2$, 其中B为N或O, $n=1-9$, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基;

式(g)为 $-\text{B}-\text{Sp}-(\text{CH}_2)_n\text{CQ}(\text{PO}_3\text{H}_2)_2$, 其中B为N或O, Sp为 $-\text{CO}_2^-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{NR}'$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CONR}'$ 、 $-\text{SO}_2\text{NR}'$ 、 $-\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{S}-$; $n=1-9$, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R' 为氰或C1-C6烷基。

4. 根据权利要求3所述的具有三嗪结构的改性着色剂, 其特征在于:

式(a)为 $-\text{B}-[(\text{CH}_2)_m(\text{PO}_3\text{H}_2)]_2$, 其中B选自N, $m=1-5$;

式(b)为 $-\text{B}-\text{CR}=\text{C}(\text{PO}_3\text{H}_2)(\text{CO}_2\text{H})$, 其中B选自N, R为H、C1-C6烷基或未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基, 如下基团为磺酸基、羧酸基; 式(c)为 $-\text{B}-\text{CQ}(\text{PO}_3\text{H}_2)(\text{CO}_2\text{H})$, 其中B选自N, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基或芳基;

式(d)为 $-\text{B}-\text{CR}(\text{PO}_3\text{H}_2)(\text{OH})$, 其中B选自N, R为H、C1-C6烷基或芳基、杂芳基;

式(e)为 $-\text{B}-\text{CQ}(\text{PO}_3\text{H}_2)_2$, 其中B选自N, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基;

式(f)为 $-\text{B}-(\text{CH}_2)_n\text{CQ}(\text{PO}_3\text{H}_2)_2$, 其中B选自N, $n=1-6$, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基;

式(g)为 $-\text{B}-\text{Sp}-(\text{CH}_2)_n\text{CQ}(\text{PO}_3\text{H}_2)_2$, 其中B选自N, Sp为 $-\text{CO}_2^-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{NR}'$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO NR}'$ 、 $-\text{SO}_2\text{NR}'$ 、 $-\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{S}-$; $n=1-9$, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R' 为氰或C1-C6烷基。

5. 根据权利要求4所述的具有三嗪结构的改性着色剂, 其特征在于: 通式D1中;

L选自 $-\text{B}-\text{Z}-\text{NH}_2$;

B选自N或O;

Z选自C1-C6烷基、未取代的或被如下基团进一步取代的苯基、吡啶, 如下基团为磺酸基、羧酸基;

A^1 、 A^2 可相同或不同, 分别选自氯、氟、溴、 $-\text{X}-\text{Q}$ 、式(a)、式(b)、式(c)、式(d)、式(e)、式(f)、式(g);

X选自N或O;

Q选自氢、烷氧基, C1-C18烷基、C1-C18酰基、未取代的或被如下基团进一步取代的苯基、吡啶, 如下基团为磺酸基、羧酸基;

式(a)为 $-B-[(CH_2)_m(PO_3H_2)]_2$, 其中B选自N, $m=1-3$;

式(b)为 $-B-CR=C(PO_3H_2)(CO_2H)$, 其中B选自N, R为H、C1-C6烷基或未取代的或被如下基团进一步取代的苯基、吡啶, 如下基团为磺酸基、羧酸基;

式(c)为 $-B-CQ(PO_3H_2)(CO_2H)$, 其中B选自N, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基, R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基;

式(d)为 $-B-CR(PO_3H_2)(OH)$, 其中B选自N, R为H、C1-C6烷基或苯基、吡啶;

式(e)为 $-B-CQ(PO_3H_2)_2$, 其中B选自N, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基; R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基;

式(f)为 $-B-(CH_2)_n CQ(PO_3H_2)_2$, 其中B选自N, $n=1-6$, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基; R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基;

式(g)为 $-B-Sp-(CH_2)_n CQ(PO_3H_2)_2$, 其中B选自N, Sp为 $-CO_2-$ 、 $-O-$ 、 $-NR'$ 、 $-CO-$ 、 $-CONR'$ 、 $-SO_2NR'$ 、 $-SO_2CH_2CH_2O-$ 、 $-SO_2CH_2CH_2S-$; $n=1-9$, Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 , R选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基; R_1 、 R_2 可以相同或不同, 分别选自C1-C6烷基、R选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基; R' 为氰或C1-C6烷基;

或通式D1所示化合物的盐。

6. 一种权利要求1所述改性着色剂的应用, 其特征在于: 锚固基团L将改性着色剂以物理吸附或化学键形式锚固在颜料颗粒表面, 实现对颜料的表面改性。

7. 根据权利要求6所述的具有三嗪结构的改性着色剂的应用, 其特征在于: 颜料为蓝色颜料、黑色颜料、棕色颜料、青色颜料、绿色颜料、白色颜料、紫色颜料、红色颜料、黄色颜料、橙色颜料或其混合物。

8. 根据权利要求7所述的具有三嗪结构的改性着色剂的应用, 其特征在于: 颜料为颜料蓝15、颜料蓝15:3、颜料蓝15:4、颜料红122、颜料紫19、颜料黄74、颜料黄155、颜料黄128、颜料黄218、颜料黄220、颜料黄211或炭黑。

一种具有三嗪结构的改性着色剂及其应用

技术领域

[0001] 本发明属于颜料色浆领域，具体涉及一种具有三嗪结构的改性着色剂及其应用。

背景技术

[0002] 颜料色浆是指把颜料与水或溶剂混合，加入分散剂等添加剂，使其变成液体状，经过高速搅拌机的混合后，再加入到纳米研磨机中与锆珠高速剪切而达到其成品要求。颜料可通过颜料化处理，调整颜料在分散介质中的润湿性能，从而制备出性质稳定、性能优越的高品质色浆。

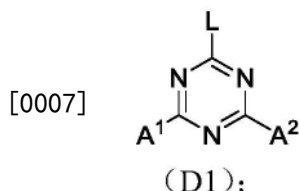
[0003] 高品质纳米水性颜料色浆的研发思路，一直以来都是围绕着配方技术与改性技术来开展，即向色浆中加入助剂，辅助分散颜料并增加着色力，或者将改性剂附着于分散颗粒表面，使得颜料颗粒通过分子间作用力于介质中均匀分散并提高着色力。譬如，CN112358749A专利中提出向炭黑色浆中加入蓝色染料，通过偏蓝色光提高色浆黑度及着色能力，这一方案使得配伍体系较为复杂，限制了产品的应用范围；日本佳能公司JP2018070816A提出将改性剂在加热条件下于介质中与颜料混合，使得改性剂附着于颜料颗粒表面。然而其工艺需要后续精制处理从而去除有机溶剂的影响，工序较为复杂。卡博特公司专利US5851280、US5672198、US6641656、US6328894、US6506245推出一系列改性剂用以色浆改性，但未能实现单一改性剂作用下对颜料色浆关键参数的精准控制。此外，上述工艺的共性问题未探究出颜料色浆各项指标的规律。虽然上述发明提供了颜料表面改性的方法，但其色浆及墨水产品无法兼具分散性、稳定性与着色能力。此外，上述改性方法无法针对分散性、稳定性、着色能力构建构效关系，从而精准控制颜料色浆的各项性能参数。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种具有三嗪结构的改性着色剂及其应用，该类改性着色剂可应用于制备蓝、红、黄、黑、白、橙、绿、紫、棕等多种颜色及其包含的颜料品种的纳米水性颜料色浆。

[0005] 为实现上述目的，本发明采用的技术方案为：

[0006] 一种具有三嗪结构的改性着色剂，结构如通式D1所示：



[0008] 式中：

[0009] L选自-B-Z-NH₂；

[0010] B选自N或O；

[0011] Z选自C1-C6烷基、未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基、芳烷基、杂芳烷基、烷基芳基、烷杂芳基，如下基团为羟基、磺酸基、羧酸基、硝基、氨基、仲胺基、叔胺基

或卤素；

[0012] A^1 、 A^2 可相同或不同，分别选自卤素、-X-Q、磷酸基团、膦酸基团、偕二膦酸基团；

[0013] X选自N或O；

[0014] Q选自氢、烷氧基、C1-C18烷基、C1-C18酰基、未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基、芳烷基、杂芳烷基、烷基芳基、烷杂芳基，如下基团为羟基、磺酸基、羧酸基、硝基、氨基、仲胺基、叔胺基或卤素；

[0015] 或通式D1所示化合物的盐。

[0016] 所述通式D1中：

[0017] L选自-B-Z-NH₂；

[0018] B选自N或O；

[0019] Z选自C1-C6烷基、未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基，如下基团为磺酸基、羧酸基；

[0020] A^1 、 A^2 可相同或不同，分别选自氯、氟、溴、-X-Q或磷酸基团、膦酸基团、偕二膦酸基团；

[0021] X选自N或O；

[0022] Q选自氢、烷氧基、C1-C18烷基、C1-C18酰基、未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基、芳烷基、杂芳烷基、烷基芳基、烷杂芳基，如下基团为羟基、磺酸基、羧酸基、硝基、氨基、仲胺基、叔胺基或卤素；

[0023] 或通式D1所示化合物的盐。

[0024] 所述 A^1 、 A^2 可相同或不同，分别选自氯、氟、溴、-X-Q、式(a)、式(b)、式(c)、式(d)、式(e)、式(f)、式(g)；

[0025] X选自N或O；

[0026] Q选自氢、烷氧基、C1-C18烷基、C1-C18酰基、未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基、芳烷基、杂芳烷基、烷基芳基、烷杂芳基，如下基团为羟基、磺酸基、羧酸基、硝基、氨基、仲胺基、叔胺基或卤素；

[0027] 式(a)为-B-[(CH₂)_m(PO₃H₂)]₂，其中B为N或O，m=1-10；

[0028] 式(b)为-B-CR=C(PO₃H₂)(CO₂H)，其中B为N或O，R为H、C1-C6烷基或未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基，如下基团为磺酸基、羧酸基；

[0029] 式(c)为-B-CQ(PO₃H₂)(CO₂H)，其中B为N或O，Q为H、R、OR、SR或NR₁R₂，R选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基，R₁、R₂可以相同或不同，分别选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基；

[0030] 式(d)为-B-CR(PO₃H₂)(OH)，其中B为N或O，R为H、C1-C6烷基或芳基、杂芳基；

[0031] 式(e)为-B-CQ(PO₃H₂)₂，其中B为N或O，Q为H、R、OR、SR或NR₁R₂，R选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基，R₁、R₂可以相同或不同，分别选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基；

[0032] 式(f)为-B-(CH₂)_nCQ(PO₃H₂)₂，其中B为N或O，n=1-9，Q为H、R、OR、SR或NR₁R₂，R选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基，R₁、R₂可以相同或不同，分别选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基；

[0033] 式(g)为-B-Sp-(CH₂)_nCQ(PO₃H₂)₂，其中B为N或O，Sp为-CO₂-、-O-、-NR'、CO-、-

CONR'、-SO₂NR'、-SO₂CH₂CH₂O-、-SO₂CH₂CH₂S-; n=1-9, Q为H、R、OR、SR或NR₁R₂, R选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R₁、R₂可以相同或不同, 分别选自H、C1-C18烷基、C1-C18酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R' 为氰或C1-C6烷基。

[0034] 优选的, 式(a)为-B-[(CH₂)_m(PO₃H₂)]₂, 其中B选自N, m=1-5;

[0035] 式(b)为-B-CR=C(PO₃H₂)(CO₂H), 其中B选自N, R为H、C1-C6烷基或未取代的或被如下基团进一步取代的芳基、杂芳基, 如下基团为磺酸基、羧酸基;

[0036] 式(c)为-B-CQ(PO₃H₂)(CO₂H), 其中B选自N, Q为H、R、OR、SR或NR₁R₂, R选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R₁、R₂可以相同或不同, 分别选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基或芳基;

[0037] 式(d)为-B-CR(PO₃H₂)(OH), 其中B选自N, R为H、C1-C6烷基或芳基、杂芳基;

[0038] 式(e)为-B-CQ(PO₃H₂)₂, 其中B选自N, Q为H、R、OR、SR或NR₁R₂, R选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R₁、R₂可以相同或不同, 分别选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基;

[0039] 式(f)为-B-(CH₂)_nCQ(PO₃H₂)₂, 其中B选自N, n=1-6, Q为H、R、OR、SR或NR₁R₂, R选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R₁、R₂可以相同或不同, 分别选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基;

[0040] 式(g)为-B-Sp-(CH₂)_nCQ(PO₃H₂)₂, 其中B选自N, Sp为-CO₂-、-O-、-NR'、CO-、-CONR'、-SO₂NR'、-SO₂CH₂CH₂O-、-SO₂CH₂CH₂S-; n=1-9, Q为H、R、OR、SR或NR₁R₂, R选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R₁、R₂可以相同或不同, 分别选自H、C1-C6烷基、C1-C6酰基、芳烷基、杂芳基或芳基, R' 为氰或C1-C6烷基。

[0041] 进一步的, 通式D1中;

[0042] L选自-B-Z-NH₂;

[0043] B选自N或O;

[0044] Z选自C1-C6烷基、未取代的或被如下基团进一步取代的苯基、吡啶, 如下基团为磺酸基、羧酸基;

[0045] A¹、A²可相同或不同, 分别选自氯、氟、溴、-X-Q、式(a)、式(b)、式(c)、式(d)、式(e)、式(f)、式(g);

[0046] X选自与N或O;

[0047] Q选自氢、烷氧基, C1-C18烷基、C1-C18酰基、未取代的或被如下基团进一步取代的苯基、吡啶, 如下基团为磺酸基、羧酸基;

[0048] 式(a)为-B-[(CH₂)_m(PO₃H₂)]₂, 其中B选自N, m=1-3;

[0049] 式(b)为-B-CR=C(PO₃H₂)(CO₂H), 其中B选自N, R为H、C1-C6烷基或未取代的或被如下基团进一步取代的苯基、吡啶, 如下基团为磺酸基、羧酸基;

[0050] 式(c)为-B-CQ(PO₃H₂)(CO₂H), 其中B选自N, Q为H、R、OR、SR或NR₁R₂, R选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基, R₁、R₂可以相同或不同, 分别选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基;

[0051] 式(d)为-B-CR(PO₃H₂)(OH), 其中B选自N, R为H、C1-C6烷基或苯基、吡啶;

[0052] 式(e)为-B-CQ(PO₃H₂)₂, 其中B选自N, Q为H、R、OR、SR或NR₁R₂, R选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基; R₁、R₂可以相同或不同, 分别选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基;

[0053] 式(f)为-B-(CH₂)_nCQ(PO₃H₂)₂, 其中B选自N, n=1-6, Q为H、R、OR、SR或NR₁R₂, R选自

C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基； R_1 、 R_2 可以相同或不同，分别选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基；

[0054] 式(g)为 $-B-Sp-(CH_2)_n CQ (PO_3H_2)_2$ ，其中B选自N， Sp 为 $-CO_2-$ 、 $-O-$ 、 $-NR'$ 、 $CO-$ 、 $-CONR'$ 、 $-SO_2NR'$ 、 $-SO_2CH_2CH_2O-$ 、 $-SO_2CH_2CH_2S-$ ； $n=1-9$ ，Q为H、R、OR、SR或 NR_1R_2 ，R选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基； R_1 、 R_2 可以相同或不同，分别选自C1-C6烷基、R选自C1-C6烷基、苯基、吡啶或苄基； R' 为氰或C1-C6烷基；

[0055] 或通式D1所示化合物的盐。

[0056] 本发明通式D1化合物中部分优选的具体取代基例举见表1：

[0057] 表1

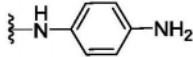
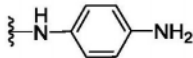
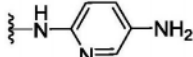
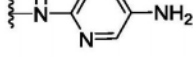
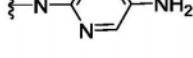
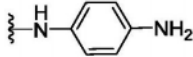
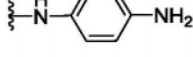
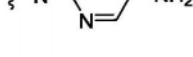
[0058]

序号	L	A1	A2
改性着色剂 1			
改性着色剂 2			
改性着色剂 3			
改性着色剂 4			
改性着色剂 5			
改性着色剂 6			
改性着色剂 7			
改性着色剂 8			
改性着色剂 9			
改性着色剂 10			
改性着色剂 11			
改性着色剂 12			
改性着色剂 13			
改性着色剂 14			

[0059]

改性着色剂 15			
改性着色剂 16			
改性着色剂 17			
改性着色剂 18			
改性着色剂 19			
改性着色剂 20			
改性着色剂 21			
改性着色剂 22			
改性着色剂 23			
改性着色剂 24			
改性着色剂 25			
改性着色剂 26			
改性着色剂 27			
改性着色剂 28			
改性着色剂 29			

[0060]

改性着色剂 30		$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=5000	---Cl
改性着色剂 31		$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=5000	$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ ---F
改性着色剂 32		$\text{---NH---}\overset{\text{PO(OH)}_2}{\underset{\text{PO(OH)}_2}{\text{C}}}\text{---}$	$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=5000
改性着色剂 33		$\text{---NH---}\overset{\text{PO(OH)}_2}{\underset{\text{PO(OH)}_2}{\text{C}}}\text{---OH}$	$\text{---NH---}(\text{CH}_2\text{CH})_n\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ OH Mw=5000
改性着色剂 34		$\text{---NH---}(\text{CH}_2\text{CH})_n\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ OH Mw=5000	$\text{---NH---}\text{C}_6\text{H}_4\text{---SO}_3\text{H}$
改性着色剂 35	$\text{---NH(CH}_2)_2\text{NH}_2$	$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=5000	$\text{---NH---}\text{C}_6\text{H}_4\text{---COOH}$
改性着色剂 36	$\text{---NH(CH}_2)_2\text{NH}_2$	$\text{---NH---}\text{C}_6\text{H}_4\text{---CH}_2\text{---}\overset{\text{PO(OH)}_2}{\underset{\text{PO(OH)}_2}{\text{C}}}\text{---OH}$	$\text{---NH---}(\text{CH}_2\text{CH})_n\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ OH Mw=5000
改性着色剂 37	$\text{---NH(CH}_2)_6\text{NH}_2$	$\text{---NH---}\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})\text{---CH}_2\text{---}\overset{\text{PO(OH)}_2}{\underset{\text{PO(OH)}_2}{\text{C}}}\text{---OH}$	$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=5000
改性着色剂 38		$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=5000	$\text{---NH---}(\text{CH}_2\text{CH})_n\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ OH Mw=5000
改性着色剂 39		$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=2500	$\text{---NH---}(\text{CH}_2\text{CH})_n\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ OH Mw=2500
改性着色剂 40		$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=5000	$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=5000
改性着色剂 41	$\text{---NH(CH}_2)_2\text{NH}_2$	$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=2500	$\text{---NH---}(\text{CH}_2\text{CH})_n\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ OH Mw=2500
改性着色剂 42	$\text{---NH(CH}_2)_6\text{NH}_2$	$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=5000	$\text{---OCH}_2\text{O---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_2\text{CHO}}}\text{---}_n\text{H}$ Mw=5000

[0061] 所述改性着色剂的应用, 锚固基团L将改性着色剂以物理吸附或化学键形式锚固在颜料颗粒表面, 实现对颜料的表面改性。

[0062] 本发明涉及的特定的具有三嗪结构的改性着色剂, 可应用于已知的多种颜色的颜料改性, 如黑、红、绿、蓝、橙、紫、棕、黄、橙、白, 包含但不限于以下颜料品种, 如颜料黑1、7、

31、32、炭黑、炉黑、灯黑、气黑等；颜料红1、2、3、4、5、7、8、9、10、11、12、13、16、21、22、23、30、31、32、37、38、40、41、48、48:1、48:2、48:3、48:4、49:1、49:2、52:1、53:1、53:2、53:3、54、57:1、55、58:1、58:2、60、62、63:1、63:2、68、81、88、90、112、122、123、140、141、142、143、144、146、148、149、150、151、163、164、166、168、170、170:1、171、175、176、177、178、179、181、183、184、185、188、189、190、194、195、196、201、202、207、208、209、214、217、218、220、221、223、224、242、245、247、248、251、253、254、255、256、260、264、266、268、269、272、279等；颜料紫1、3、5、5:1、6、7、19、20、23、27、29、31、32、33、36、37、38、39、50等；颜料黄1、1:1、2、3、5、6、7、9、10、12、13、14、15、16、17、23、24、55、61、62、63、65、73、74、75、81、83、93、94、95、97、98、101、108、109、110、111、113、114、117、120、121、123、124、126、127、128、129、138、139、147、150、151、153、154、155、156、166、168、170、171、173、174、175、176、177、179、180、181、182、183、185、188、190、191、191:1、192、194、202、203、213等；颜料蓝1、10、15、15:1、15:6、15:3、15:4、16、17、22、26、26:60、61、64、65、75、79、80等；钛白、钙白、镁白等；颜料橙1、5、13、14、15、16、18、19、22、24、31、34、36、38、40、43、44、49、55、59、61、62、64、65、66、67、68、69、71、73、74、77等；颜料棕1、23、26、27、28、38、41、42等；颜料绿1、4、7、8、36、37、47、58等。

[0063] 进一步的，颜料为蓝色颜料、黑色颜料、棕色颜料、青色颜料、绿色颜料、白色颜料、紫色颜料、红色颜料、黄色颜料、橙色颜料或其混合物。

[0064] 在进一步的，颜料为颜料蓝15、颜料蓝15:3、颜料蓝15:4、颜料红122、颜料紫19、颜料黄74、颜料黄155、颜料黄128、颜料黄218、颜料黄220、颜料黄211或炭黑。

[0065] 为了保证改性效率，避免重复多次改性处理，所选颜料的一次粒径优选应介于5-100nm，更优选的为10-80nm，最优选的为20-75nm。可采取酸析、湿法研磨、球磨、混炼、超声分散等粉碎方法对颜料粗颗粒进行预处理，从而得到一次粒径适宜的颜料精细颗粒。此外，颜料的BET表面积应优选为 $20\text{m}^2/\text{g}$ - $700\text{m}^2/\text{g}$ ，更优选为 $30\text{m}^2/\text{g}$ - $500\text{m}^2/\text{g}$ ，最优选为 $50\text{m}^2/\text{g}$ - $350\text{m}^2/\text{g}$ ，该数值可通过氮吸附实验测定。颜料的吸油量亦会对改性效率存在影响，以亚麻仁油为测试介质，颜料吸油量优选的为0.5g/100g-3g/100g，更优选的为0.7g/100g-1.5g/100g，最优选为0.8g/100g-1.1g/100g。

[0066] 与现有技术相比，本发明具有的优势为：

[0067] 颜料表面性质对颜料应用性能有较大影响，本发明通过改性着色剂与颜料表面进行物理附着或化学键合，向颜料表面引入各种不同官能团，从而实现对颜料的表面改性。对于纳米水性颜料色浆，通过颜料表面改性，使所得的色浆产品能兼具分散性、稳定性与着色能力，这需要使用含不同功能基团的改性着色剂进行改性处理。本发明涉及特定的具有三嗪结构的颜料改性着色剂，三聚氯氰其芳环结构的氯基团均具有较好活性，易于发生取代反应引入各种官能团，可在一种改性着色剂结构中含多种功能的官能团，优化了颜料改性工艺，简化了纳米水性颜料色浆配方，规避了应用局限性，从而扩大其应用范围并提高了适配性。

[0068] 在单个改性着色剂分子上键合多种颜料改性官能团，一方面，可有效提高改性效率，简化改性配方，优化颜料化处理工艺，更关键的是通过改性着色剂处理后所得的纳米水性颜料色浆可实现自分散功能，即不需要添加表面活性剂、分散剂、润湿剂等助剂就可实现纳米级分散效果，且可以同时兼具稳定性与着色能力。

[0069] 本发明所涉及的具有特殊三嗪结构的改性着色剂的改性方法，可以通过物理方

法,即在研磨、球磨、超声分散、混炼、机械搅拌过程中将颜料与改性着色剂混合,改性剂的锚固基团通过范德华力与色散力与颜料分子的共轭结构产生吸附作用,使得改性着色剂附着于颜料颗粒表面。此外,改性着色剂亦可通过重氮化、醚化、酰化、酯化等化学反应与颜料分子成键,生成改性颜料分子,在颜料润湿过程中包覆在颜料颗粒最外层。经改性处理的颜料颗粒,改性着色剂的功能基团裸露于颜料颗粒外层,一方面在分散介质中发生电离,在颜料颗粒表面形成双电层,使得颜料颗粒之间相互排斥,另一方面,亲水性的官能团可以促进颜料颗粒与分散介质的润湿作用,从而提高分散性。利用本发明改性着色剂制备的颜料色浆具有过滤性好、着色力强、热储稳定(经过热储7天后粒径变化率小)等优点,在喷码墨水应用中具优势。

[0070] 功能基团 A^1 、 A^2 特有的磷酸基团、膦酸基团、磺酸基团、羧酸基团及其盐,可与金属离子,特别是钙离子络合从而提高着色能力,因此引入钙指数值这一参数,定义为每分子改性着色剂可络合钙离子的个数(对于改性着色剂复合使用的情况,需根据质量配比加权后计算)。改性着色剂钙指数值优选为1.2-8,更优选为1.5-6,最优选为2.5-5。此外功能基团 A^1 、 A^2 特有的卤素、共轭结构以及聚合物基团具有空间位阻效应,一定程度抑制了颜料颗粒之间的团聚与絮凝。

[0071] 本发明改性剂着色剂通过调整三嗪取代基的种类及个数,实现对颜料亲水性或亲油性的有效调控。本发明经过改性剂处理后的纳米颜料色浆具有自分散性能,不需添加其他助剂,可有效提升纳米颜料色浆的分散性、稳定性、过滤性,并使其具备优异的着色能力。

具体实施方式

[0072] 本发明实施例涉及特定的具有三嗪结构的颜料改性着色剂,具有锚固功能的三嗪主体结构,通过调整三嗪取代基的种类及个数,实现对颜料亲水性或亲油性的有效调控。本发明公开了该类改性着色剂以及改性着色剂应用于制备纳米颜料色浆的实施方案,经过改性着色剂处理后的纳米颜料色浆具有自分散性能,不需添加其他助剂,可有效提升纳米颜料色浆的分散性、稳定性、过滤性,并使其具备优异的着色能力。

[0073] 实施方案中对于纳米水性颜料色浆,其评价指标及评价方法包含以下方面:

[0074] (1) 粒径及粒径分布

[0075] 取少量色浆,加蒸馏水稀释至300-500kcps,配置样品于1cm*1cm的比色皿中,于NanoBrook纳米粒度仪进行测试,25℃环境平行测试五组数据取平均值

[0076] (2) 粘度

[0077] 将色浆置于样品池中,使用Brookfield DV2T粘度计0号转子,25℃下测得色浆样品粘度。

[0078] (3) 过滤性

[0079] 将色浆样品置于中,分别使用0.45μm孔径聚丙烯滤膜与玻璃纤维滤膜过滤,记录25℃,0.3Mpa条件下每过滤1L色浆所需时间,用以衡量色浆样品过滤性。

[0080] (4) 着色能力

[0081] 将色浆样品配置成油墨,经打印机应用,所得喷墨样品经Lab测试着色能力。

[0082] (5) 热储冷储稳定性

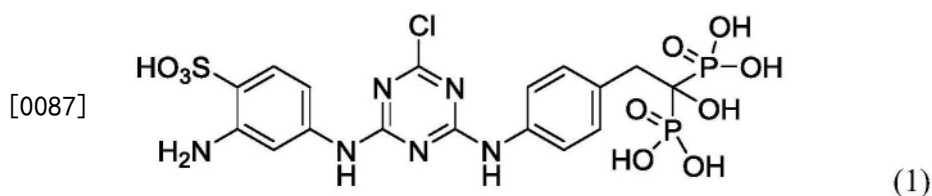
[0083] 取两组20ml色浆样品,分别置于两个PET材质的样品瓶中并用螺纹盖密封,分别将

样品瓶置于60℃环境放置7天,随后测试其各项参数。若各项理化指标相对变化率小于10%则评价色浆稳定性合格。

[0084] 实施例1、改性着色剂1的制备

[0085] 向500ml四口烧瓶中加入200ml蒸馏水、21g (0.1mol) 2,4-二氨基苯磺酸钠,搅拌冷却到0-5℃,分批加入三聚氯氰18.41g (0.1mol),并保温反应3小时。将反应液升温至20-25℃,分批加入29.7g (0.1mol) 对(1,1-二磷酸基-1-羟基乙烷)基苯胺,保温搅拌3小时后,使用浓盐酸调节反应液pH小于1,有红棕色固体析出。过滤水洗滤饼,60℃干燥5小时,得到改性着色剂1棕色固体56.2g (0.91mol),HPLC含量98.55%,收率91%。m.p.265-268℃。M/Z=596.00

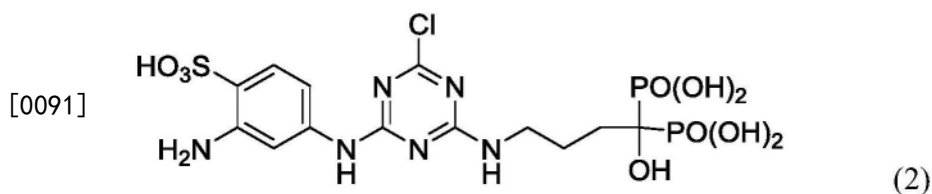
[0086] $^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO-D₆) δ : 1.49-1.52ppm (s, 2H, CH₂), 2.71ppm (s, 1H, COH), 3.35ppm (t, 2H, NHCH₂CH₂), 4.88ppm (s, 4H, POH), 5.90ppm (s, 2H, NH₂), 6.05ppm (d, 1H, CHCH), 6.60ppm (d, 1H, CHCH), 7.11ppm (s, 1H, NH₂), 7.36ppm (d, 1H, CHCH), 8.33ppm (s, 1H, NH);



[0088] 实施例2、改性着色剂2的制备

[0089] 向500ml四口烧瓶中加入200ml蒸馏水、18.8g (0.1mol) 2,4-二氨基苯磺酸,8.4g (0.1mol) 碳酸氢钠搅拌冷却到0-5℃,分批加入三聚氯氰18.41g (0.1mol),并保温反应6小时。将反应液升温至20-25℃,分批加入32.6g (0.1mol) (4-氨基-1-羟基-1-磷酸基-丁基)-磷酸钠盐三水合物,保温搅拌8小时后,使用浓盐酸调节反应液pH小于1,有黄褐色固体析出。过滤、水洗滤饼,60℃干燥5小时,得到改性着色剂2淡黄色固体55g (0.086mol),HPLC含量97.36%,收率86%。m.p.245-247℃。M/Z=548.79

[0090] $^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO-D₆) δ : 1.49-1.52ppm (m, 4H, CH₂CH₂), 2.21ppm (s, 1H, COH), 3.35ppm (t, 2H, NHCH₂CH₂), 4.88ppm (s, 4H, POH), 5.90ppm (s, 2H, NH₂), 6.05ppm (d, 1H, CHCH), 6.60ppm (d, 1H, CHCH), 7.11ppm (s, 1H, NH₂), 7.36ppm (d, 1H, CHCH), 8.33ppm (s, 1H, NH);

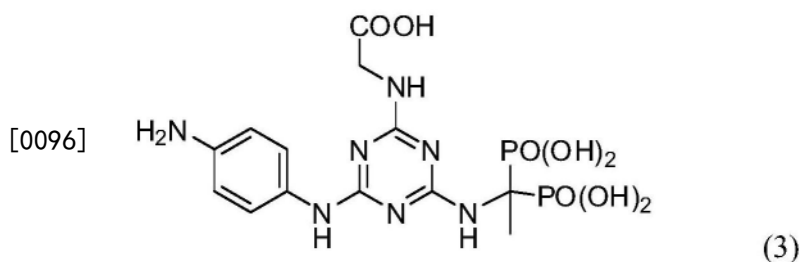


[0092] 实施例3、改性着色剂3的制备

[0093] 向500ml四口烧瓶中加入200ml蒸馏水、7.51g (0.1mol) 甘氨酸,8.4g (0.1mol) 碳酸氢钠搅拌冷却到0-5℃,分批加入三聚氯氰18.41g (0.1mol),并保温反应2小时。将反应液升温至10-15℃,分批投入29.7g (0.1mol) (1,1-二磷酸基-1-羟基乙烷)基胺,保温搅拌4小时后,使用浓盐酸调节反应液pH小于1,有黄褐色固体析出。过滤水洗滤饼,将湿滤饼置于500ml四口烧瓶中,加入200ml蒸馏水打浆,分批投10.8g (0.1mol) 对苯二胺,15分钟加料完成,搅拌升温至20-25℃并保温反应3小时。过滤水洗滤饼,得到改性着色剂3红棕色固体34.7g (0.0749mol)。HPLC含量95.88%,收率74.9%。

[0094] m.p. 245-247°C。M/Z=548.79

[0095] $^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO-D₆) δ : 1.12ppm (s, 3H, CCH₃), 4.02ppm (s, 2H, NHCH₂), 4.88ppm (s, 4H, POH), 5.90ppm (s, 2H, NH), 6.05ppm (d, 2H, CHCH), 6.25ppm (d, 2H, CHCH), 7.11ppm (s, 2H, PhNH₂), 7.36ppm (d, 1H, CHCH), 8.33ppm (s, 1H, Ph NH);

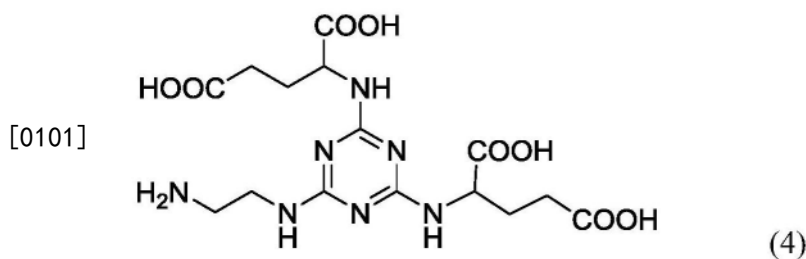


[0097] 实施例4、改性着色剂4的制备

[0098] 向500ml四口烧瓶中加入200ml蒸馏水、28.26g (0.1mol) L-谷氨酸、16.8g (0.2mol) 碳酸氢钠搅拌冷却到0-10°C, 分批加入三聚氰氰18.41g (0.1mol), 并保温反应6小时。将反应液升温至25-30°C, 分批加入6.0g (0.1mol) 乙二胺, 保温搅拌4小时后, 使用浓盐酸调节反应液pH小于1, 有淡黄色固体析出。过滤水洗滤饼, 60°C干燥5小时, 得到改性着色剂4淡黄色固体38.5g (0.089mol)。HPLC含量97.82%, 收率89%。m.p. 295-297°C。

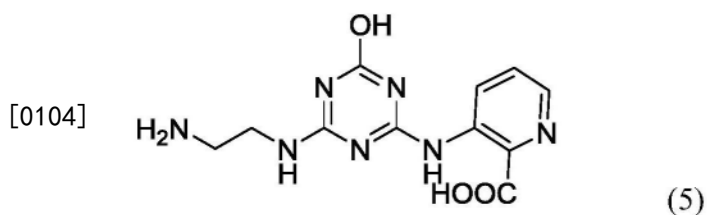
[0099] M/Z=429.16

[0100] $^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO-D₆) δ : 2.01ppm (q, 4H, CHCH₂CH₂), 2.33ppm (t, 4H, CHCH₂CH₂), 2.73ppm (t, 2H, CH₂CH₂NH₂), 3.50ppm (t, 2H, NHCH₂CH₂NH₂), 3.74ppm (t, 2H, NHCHCH₂) 5.32ppm (s, 2H, NHPh), 5.62ppm (s, 1H, NHPh), 5.62ppm (s, 2H, NHCH₂CH₂NH₂), 8.12ppm (s, 2H, OH); 8.35ppm (s, 1H, OH);



[0102] 实施例5、改性着色剂5的制备

[0103] 向500ml四口烧瓶中加入200ml蒸馏水、13.8g (0.1mol) 3-氨基-2-羧酸吡啶, 8.4g (0.1mol) 碳酸氢钠, 搅拌冷却到0-5°C, 分批加入三聚氰氰18.41g (0.1mol), 并保温反应4小时。将反应液升温至25-30°C, 分批投入6.0g (0.1mol) 乙二胺, 保温搅拌4小时后, 升温至50°C并保温1小时。使用浓盐酸调节反应液pH小于1, 有白色固体析出。过滤水洗滤饼, 60°C干燥5小时, 得到改性着色剂5白色固体22.2g (0.763mol)。HPLC含量98.32%, 收率76.3%。m.p. 154-156°C。M/Z=291.11

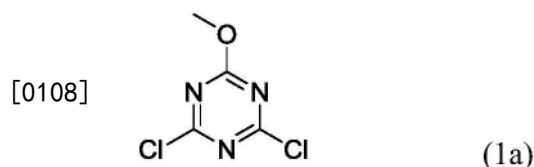


[0105] $^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO-D₆) δ : 2.25ppm (s, 2H, CH₂CH₂NH₂), 2.73ppm (t, 2H,

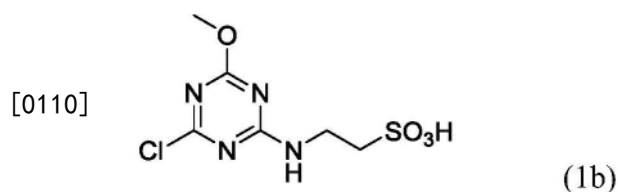
$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) , 3.50ppm (t, 2H, $\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) , 6.52ppm (s, 2H, $\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) 7.83ppm (d, 1H, CHPh) , 7.93ppm (d, 1H, CHPh) , 8.12ppm (s, 1H, NHPh) 8.51ppm (s, 1H, OHPh) 。

[0106] 实施例6、改性着色剂6的制备

[0107] 向500ml四口烧瓶中加入200ml的甲醇、27.2g水、16.8g (0.2mol) 碳酸氢钠, 搅拌冷却到-5-0℃, 分批加入三聚氯氰39.85g (0.216mol), 并保温反应8个小时, 过滤并用100ml冷水洗涤滤饼, 得到29.54g (0.164mol) 白色粉末状固体; HPLC含量94.30%, 收率82%。
m.p. 124-125℃。M/Z=178.97

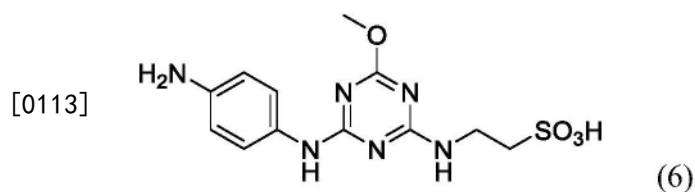


[0109] 向250ml四口烧瓶中依次加入14.86g (0.083mol) 固体化合物(1a), 40g丙酮, 11.2g (0.0896mol) 牛磺酸, 50ml水, 9.0g (0.0849mol) 碳酸钠, 于室温搅拌, 反应液先澄清后有白色固体析出, 反应5h后过滤并用丙酮洗涤滤饼, 得白色粉末状固体化合物(1b) 22.29g (0.0829mol); HPLC含量98.30%, 收率92.59%。m.p. 221-223℃。M/Z=268.00



[0111] $^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO- D_6) δ : 2.53ppm (s, 1H, SO_3H) , 3.62ppm (t, 2H, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{H}$) , 3.78ppm (t, 2H, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{H}$) , 3.83ppm (s, 3H, PhOCH_3) 。

[0112] 向250ml四口烧瓶中加入11.0g (0.041mol) 化合物(1b)、100ml水、搅拌使其全部溶解, 于室温下分批加入对苯二胺4.32g (0.041mol), 15min加完, 加料过程中反应液从微红色变至棕色, 搅拌反应3h, 反应液中有白色固体析出。过滤并水洗滤饼, 湿滤饼自然风干后得8.62g (0.025mol) 灰色粉末状固体, 为改性着色剂6。HPLC含量96.26%, 收率63.38%。
m.p. 258-260℃。M/Z=340.10



[0114] $^1\text{H-NMR}$ (600MHz, DMSO- D_6) δ : 2.53ppm (s, 1H, SO_3H) , 3.62ppm (t, 2H, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{H}$) , 3.78ppm (t, 2H, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{H}$) , 3.83ppm (s, 3H, PhOCH_3) , 6.05ppm (d, 2H, CHPh) , 6.25ppm (d, 2H, CHPh) , 7.11ppm (s, 2H, PhNH_2) , 7.36ppm (d, 1H, CHPh) , 8.33ppm (s, 1H, Ph NH) 。

[0115] 实施例7、改性着色剂7的制备

[0116] 向500ml四口瓶中加入18.42g (0.1mol) 三聚氯氰、200g蒸馏水、21.6g (0.257mol) 碳酸氢钠, 15℃下搅拌10min, 随后恒温向四口瓶中加入50.0g (0.025mol) 聚醚胺 ($M_w=2000$), 并恒温搅拌2h。随后向反应体系中加入32.7g (4-氨基-1-羟基-1-磷酸基-丁基)-磷酸钠盐三水合物与21.0g (0.25mol) 碳酸氢钠, 搅拌升温至35-40℃, 并保温5h。向体系中加入

入10.8g (0.1mol)对苯二胺与9.0g (0.083mol)碳酸钠,搅拌升温至90℃,保温12h。随后降温至25℃,滴加盐酸,调整反应液pH至1.0,并保温搅拌1h,过滤,滤饼置于80℃鼓风干燥箱中干燥2h,制得改性着色剂7紫色粉末固体72.5g。收率76.23%

[0117] 实施例8、纳米炭黑改性色浆制备K-1

[0118] 向2L四口烧瓶中加入100g炭黑颜料干粉、34g (0.057mol)改性着色剂1、700g蒸馏水与6.83g (0.068mol)浓盐酸,搅拌均匀后,缓慢滴入23.23g (0.0673mol) 20%的亚硝酸钠水溶液,1小时内滴完。随后搅拌升温至40-45℃并保温16小时。将色浆降温冷却至室温,用30%氢氧化钠水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性炭黑颜料色浆K-1。

[0119] 实施例9、纳米炭黑改性色浆制备K-2

[0120] 向2L四口烧瓶中加入100g炭黑颜料干粉、27g (0.0453mol)改性着色剂2、700g蒸馏水与4.77g (0.047mol)浓盐酸,搅拌均匀后,缓慢滴入19.0g 20% (0.055mol)的亚硝酸钠水溶液,1小时内滴完。随后搅拌升温至35-40℃并保温16小时。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钠水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性炭黑颜料色浆K-2。

[0121] 实施例10、纳米炭黑改性色浆制备K-3

[0122] 向2L四口烧瓶中加入100g炭黑颜料干粉、16.8g (0.036mol)改性着色剂3、700g蒸馏水与6.9g (0.069mol)浓盐酸,搅拌均匀后,缓慢滴入12.4g (0.036mol) 20%的亚硝酸钠水溶液,1小时内滴完。随后搅拌升温至40-45℃并保温16小时。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钠水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性炭黑颜料色浆K-3。

[0123] 实施例11、纳米炭黑改性色浆制备K-4

[0124] 向2L四口烧瓶中加入100g炭黑颜料干粉、54g (0.090mol)改性着色剂4、700g蒸馏水与9.62g (0.0962mol)浓盐酸,搅拌均匀后,缓慢滴入31.5g (0.09mol) 20%的亚硝酸钠水溶液,1小时内滴完。随后搅拌升温至40-45℃并保温16小时。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钠水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性炭黑颜料色浆K-4。

[0125] 实施例12、纳米炭黑改性色浆制备K-5

[0126] 向2L四口烧瓶中加入100g炭黑颜料干粉、16.8g (0.036mol)改性着色剂5、700g蒸馏水与4.77g (0.0477mol)浓盐酸,搅拌均匀后,缓慢滴入12.42g (0.056mol) 20%的亚硝酸钠水溶液,1小时内滴完。随后搅拌升温至40℃并保温16小时。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钠水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性炭黑颜料色浆K-5。

[0127] 实施例13、纳米炭黑改性色浆制备K-6

[0128] 向2L四口烧瓶中加入100g炭黑颜料干粉、700g蒸馏水、19.4g (0.0322mol)改性着色剂6、19.14g (0.055mol) 20%亚硝酸钠溶液,随后搅拌升温至40℃并保温16小时。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钠水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性炭黑颜料色浆K-6。

[0129] 实施例14-21与实施例8-13操作相同,制得纳米水性炭黑颜料色浆K-7至K-15。

[0130] 实施例22、纳米颜料改性M-16

[0131] 向1L四口烧瓶中加入43g (0.0721mol) 改性着色剂1、100g蒸馏水与14.42g (0.144mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加37.37g (0.0879mol) 20%亚硝酸钾水溶液,滴加过程控制反应液温度5-10℃。另向2L四口烧瓶中加入100g (0.294mol) 颜料红122干粉、600g蒸馏水,并搅拌升温至70℃。随后向颜料红122分散液中加入改性着色剂1重氮液,加入过程保持反应温度70-75℃,于1小时内滴加完毕,保温反应12-14小时。降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后得到纳米水性颜料红122色浆16。

[0132] 实施例23、颜料化改性制备色浆样品M-17

[0133] 向1L四口烧瓶中加入33g (0.060mol) 改性着色剂2、100g蒸馏水与12g (0.12mol) 浓盐酸,冰浴降温到0-5℃。随后缓慢滴加28.66g (0.06mol) 20%亚硝酸钾水溶液,控制反应液温度0-10℃,反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0134] 向另2L四口烧瓶中加入100g (0.294mol) 颜料红122干粉、600g蒸馏水,升温至70℃并搅拌。分批加入改性剂重氮液,并控制70-75℃保温,于1小时内加入完毕,保温反应12-14小时。降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料红122色浆17。

[0135] 实施例24-27与实施例22-23操作相同,制得纳米水性颜料红122色浆M18-M21。

[0136] 实施例28、颜料化改性制备色浆样品V-22

[0137] 向1L四口烧瓶中加入43g (0.0721mol) 改性着色剂1、100g蒸馏水与14.42g (0.144mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加37.37g (0.0879mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度0-10℃。反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0138] 向另2L四口烧瓶中加入100g (0.263mol) 颜料紫19干粉、600g蒸馏水,升温至70-75℃。分批加入改性剂重氮液,并控制70-75℃保温,于1小时内加入完毕,保温反应10-14小时。降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料紫19色浆22。

[0139] 实施例29、颜料化改性制备色浆样品V-23

[0140] 向1L四口烧瓶中加入39.0g (0.114mol) 改性着色剂6、100g蒸馏水与22.4g (0.228mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加37.37g (0.133mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度0-5℃,反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0141] 向另2L四口烧瓶中加入100g (0.263mol) 颜料紫19干粉、600g蒸馏水,升温至70-75℃并搅拌。分批加入改性剂重氮液,并控制70-75℃保温,于1小时内加入完毕,保温反应12-14小时。降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料紫19色浆23。

[0142] 实施例30、颜料化改性制备色浆样品M-24

[0143] 向1L四口烧瓶中加入43.0g (0.0721mol) 改性着色剂1、100g蒸馏水与22.4g (0.228mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加37.37g (0.133mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度0-5℃,反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0144] 向另2L四口烧瓶中加入80.0g (0.233mol) 颜料红122干粉、20.0g (0.052mol) 颜料紫19干粉、600g蒸馏水,升温至70-75℃并搅拌。随后向颜料红122/颜料紫19混合分散液中

加入改性剂重氮液,并控制70-75℃保温,于1小时内加入完毕,保温反应12-14小时。降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料红122/颜料紫19复合色浆24。

[0145] 实施例31、颜料化改性制备色浆样品C-25

[0146] 向1L四口烧瓶中加入43.0g (0.0721mol) 改性着色剂1、100g蒸馏水与22.4g (0.228mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加19.0g (0.0721mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度0-5℃,反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0147] 向另2L四口烧瓶中加入100g (0.1721mol) 颜料蓝15:3干粉、600g蒸馏水,升温至70℃并搅拌。随后向颜料蓝15:3分散液中加入改性剂重氮液,并控制70-75℃保温,于1小时内加入完毕,保温反应12-14小时。降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料蓝15:3色浆25。

[0148] 实施例32、颜料化改性制备色浆样品C-26

[0149] 向1L四口烧瓶中加入43.0g (0.0721mol) 改性着色剂9、100g蒸馏水与22.4g (0.228mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃,随后缓慢滴加19.0g (0.0721mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度5-10℃,反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0150] 向另2L四口烧瓶中加入100g (0.1721mol) 颜料蓝15:4干粉、600g蒸馏水,升温至70℃并搅拌。随后向颜料紫颜料蓝15:4分散液中加入改性剂重氮液,并控制70-75℃保温,于1小时内加入完毕,保温反应12-14小时。降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料蓝15:4色浆26。

[0151] 实施例33-37与实施例31-32操作相同。

[0152] 实施例38、颜料化改性制备色浆样品Y-32

[0153] 向1L四口烧瓶中加入43.0g (0.0721mol) 改性着色剂1、100g蒸馏水与22.4g (0.228mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加19.0g (0.0721mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度5-10℃,反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0154] 向另2L四口烧瓶中加入100g (0.259mol) 颜料黄74干粉、600g蒸馏水,升温至70-75℃并搅拌。分批加入改性剂重氮液,并控制70-75℃保温,于1小时内加入完毕,保温反应12-14小时。降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料黄74色浆32。

[0155] 实施例39、颜料化改性制备色浆样品Y-33

[0156] 向1L四口烧瓶中加入40g (0.06mol) 改性着色剂9、100g蒸馏水与12g (0.12mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加19.0g (0.0721mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度5-10℃,反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0157] 向另2L四口烧瓶中加入100g (0.139mol) 颜料黄155干粉、600g蒸馏水,升温至70-75℃并搅拌。分批加入改性剂重氮液,并控制70-75℃保温,于1小时内加入完毕,保温反应12-14小时。降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料黄155色浆33。

[0158] 实施例40-43与实施例38-39操作相同,制得纳米水性黄色色浆34-37。

[0159] 实施例44、颜料化改性制备色浆样品G-38

[0160] 向1L四口烧瓶中加入43.0g (0.0721mol) 改性着色剂1、100g蒸馏水与12.0g

(0.12mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加20.18g (0.0721mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度0-5℃。反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0161] 向另2L四口烧瓶中加入100g (0.060mol) 颜料绿36.0干粉、600g蒸馏水,升温至70-75℃并搅拌。随后向颜料绿36分散液中加入改性着色剂1重氮液,过程搅拌于70-75℃保温,并使用30%氢氧化钾水溶液控制色浆pH处于6-7范围。改性着色剂1重氮液12-14小时加完。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料绿36色浆38。

[0162] 实施例45、颜料化改性制备色浆样品W-39

[0163] 向1L四口烧瓶中加入40.0g (0.06mol) 改性着色剂9、100.0g蒸馏水与(0.12mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加20.18g (0.0721mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度5-10℃。反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0164] 另向2L四口烧瓶中加入100.0g钛白粉、600g蒸馏水,升温至70℃并搅拌。随后向钛白粉分散液中加入改性着色剂9重氮液,过程搅拌于70-75℃保温,并使用30%氢氧化钾水溶液控制色浆pH处于6-7范围。改性着色剂9重氮液12-14小时加完。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性钛白色浆39。

[0165] 实施例46-49与实施例45操作相同,制得纳米水性钛白色浆W-40至W-43。

[0166] 对比例1

[0167] 向2L四口烧瓶中加入100g炭黑颜料干粉、13.0g (0.072mol) 对氨基苯基正丁酸、700g蒸馏水与14.4g (0.144mol) 浓盐酸,搅拌均匀后,缓慢滴入23.23g (0.0721mol) 20%的亚硝酸钠水溶液,1小时内滴完。随后搅拌升温至40℃并保温16小时。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钠水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性炭黑颜料色浆K-16。

[0168] 对比例2

[0169] 向2L四口烧瓶中加入100g炭黑颜料干粉、11.7g (0.1mol) 对氨基苯磺酸、700g蒸馏水与20g (0.2mol) 浓盐酸,搅拌均匀后,缓慢滴入34.5g (0.1mol) 20%的亚硝酸钠水溶液,1小时内滴完。随后搅拌升温至35-40℃并保温16小时。将色浆降至室温,使用30%氢氧化钠水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性炭黑颜料色浆1。

[0170] 对比例3

[0171] 向2L四口烧瓶中加入100g炭黑颜料干粉、13.7g (0.1mol) 对氨基苯甲酸、700g蒸馏水与20g (0.2mol) 浓盐酸,搅拌均匀后,缓慢滴入34.5g (0.1mol) 20%的亚硝酸钠水溶液,1小时内滴完。随后搅拌升温至35-40℃并保温16小时。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钠水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性炭黑颜料色浆1。

[0172] 对比例4

[0173] 向1L四口烧瓶中加入11.7g (0.1mol) 对氨基苯磺酸、100.0g蒸馏水与20.0g (0.2mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加28.0g (0.1mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度小于10℃。反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0174] 向另2L四口烧瓶中加入100.0g (0.294mol) 颜料红122干粉、600g蒸馏水,升温至70℃并搅拌。随后向颜料红122分散液中加入改性剂重氮液,过程搅拌于70-75℃保温,并使用

30%氢氧化钾水溶液控制色浆pH处于6-7范围。改性剂重氮液12-14小时加完。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后得到纳米水性颜料红122色浆。

[0175] 对比例5

[0176] 向1L四口烧瓶中加入11.7g (0.1mol) 对氨基苯磺酸、100g蒸馏水与20g (0.2mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加28.0g (0.1mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度小于10℃。反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0177] 向另2L四口烧瓶中加入100g (0.294mol) 颜料紫19.0干粉、600g蒸馏水,升温至70℃并搅拌。随后向颜料紫19分散液中加入改性剂重氮液,过程搅拌于70-75℃保温,并使用30%氢氧化钾水溶液控制色浆pH处于6-7范围。改性剂重氮液12-14小时加完。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料紫19色浆。

[0178] 对比例6

[0179] 向1L四口烧瓶中加入11.7g (0.1mol) 对氨基苯磺酸、100g蒸馏水与20.0g (0.2mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加28.0g (0.1mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度5-10℃,反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0180] 向另2L四口烧瓶中加入100g (0.1721mol) 颜料蓝15:3干粉、600g蒸馏水,升温至70℃并搅拌。随后向颜料蓝15:3分散液中加入改性剂重氮液,过程搅拌于70-75℃保温,并使用30%氢氧化钾水溶液控制色浆pH处于6-7范围。改性剂重氮液12-14小时加完。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料蓝15:3色浆。

[0181] 对比例7

[0182] 向1L四口烧瓶中加入11.7g (0.1mol) 对氨基苯磺酸、100g蒸馏水与20.0g (0.2mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃,随后缓慢滴加28.0g (0.1mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度小于10℃。反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0183] 向另2L四口烧瓶中加入100g (0.259mol) 颜料黄74干粉、600g蒸馏水,升温至70℃并搅拌。随后向颜料黄74分散液中加入改性剂重氮液,于70-75℃保温,并使用30%氢氧化钾水溶液控制色浆pH处于6.0-7.0。改性剂重氮液12-14小时加完。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料黄74色浆32。

[0184] 对比例8

[0185] 向1L四口烧瓶中加入11.7g (0.1mol) 对氨基苯磺酸、100g蒸馏水与20.0g (0.2mol) 浓盐酸,冰浴搅拌,控制反应液温度为0-5℃。随后缓慢滴加28.0g (0.1mol) 20%亚硝酸钾水溶液,过程控制反应液温度小于10℃,反应1小时,得到改性剂重氮液。

[0186] 向另2L四口烧瓶中加入100.0g (0.139mol) 颜料黄155干粉、600.0g蒸馏水,升温至70℃并搅拌。随后向颜料黄155分散性中加入改性剂重氮液,于70-75℃保温,并使用30%氢氧化钾水溶液控制色浆pH处于6-7范围。改性剂重氮液12-14小时加完。将色浆降温冷却至室温,使用30%氢氧化钾水溶液调pH至8.0-9.0。随后经膜过滤处理后,得到纳米水性颜料黄155色浆33。

[0187] 色浆实施例与对比例检测结果如表1:

[0188] 表1

[0189]		颜料	平均粒径/nm	粘度/cps	过滤性/min/L	颜色强度/OD	热储粒径变化/%	热储粘度变化/%
	实施例 8	炭黑	115	2.35	4.12	1.25	5.2	1.2
	实施例 9	炭黑	125	2.39	4.25	1.35	7.1	1.0
	实施例 10	炭黑	128	2.41	3.58	1.31	2.2	0.8
	实施例 11	炭黑	119	2.31	4.25	1.25	6.2	1.2
	实施例 12	炭黑	132	2.35	3.25	1.23	5.23	1.5
	实施例 13	炭黑	128	2.32	4.04	1.28	4.52	1.3
	实施例 22	颜料红 122	121	2.33	3.45	1.25	5.32	2.1
	实施例 23	颜料红 122	124	2.33	4.21	1.32	2.45	2.3
	实施例 28	颜料紫 19	112	2.31	2.68	1.27	8.12	1.9
	实施例 29	颜料紫 19	123	2.33	2.85	1.30	7.85	2.0
	实施例 31	颜料蓝 15:3	124	2.36	3.10	1.32	6.54	1.8
	实施例 32	颜料蓝 15:4	128	2.35	3.07	1.27	7.21	1.6
	实施例 38	颜料黄 74	123	2.39	4.12	1.24	6.85	2.1
[0190]	实施例 39	颜料黄 155	167	2.32	4.52	1.35	6.44	2.2
	对比例 1	炭黑	131	2.37	10.12	1.02	12.3	12.1
	对比例 2	炭黑	122	3.12	11.25	1.11	13.2	13.1
	对比例 3	炭黑	137	2.33	10.35	1.08	20.1	10.5
	对比例 4	颜料红 122	128	2.12	15.52	1.04	15.3	15.2
	对比例 5	颜料紫 19	130	2.05	14.58	1.14	13.52	16.3
	对比例 6	颜料蓝 15:3	138	2.32	13.59	1.15	14.12	17.2
	对比例 7	颜料黄 74	118	2.52	12.54	1.08	8.21	11.5
	对比例 8	颜料黄 155	171	2.43	16.71	1.10	9.98	13.4

[0191] 从以上实施例与对比例数据可以看出,利用本发明改性着色剂制备的颜料色浆具有过滤性好、着色力强、热储稳定(经过热储7天后粒径变化率小)等优点,在喷码墨水应用中具优势,具体为本发明的改性着色剂具有三嗪主体结构,具有锚固基团L和功能基团A¹、A²,锚固基团L可以通过化学键的形式牢度锚固于颜料表面,外在温度、助剂变化也不会脱落因此具有良好的稳定性能,功能性基团A¹、A²,可以通过调控功能性基团的种类、个数实现对颜料亲水性或亲油性的有效调控。改性着色剂的功能基团裸露于颜料颗粒外层,一方面在分散介质中发生电离,在颜料颗粒表面形成双电层,使得颜料颗粒之间相互排斥,另一方面,亲水性的官能团可以促进颜料颗粒与分散介质的润湿作用,从而提高分散性。三嗪主体结构的功能性基团A¹、A²包含具有较高钙指数的协二磷酸基团,能够与应用体系中的钙离子

络合,致密的聚集在应用体系表面,进而提高着色强度。

[0192] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。