

纺织高等教育教材

染料化学

何瑾馨◆编

Textile

 中国纺织出版社

纺织高等教育教材

染料化学

何瑾馨 编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书按照染料的应用分类,叙述了各类染料、颜料和荧光增白剂的基本特性和应用范畴;着重阐述染料的化学结构与其应用性能和颜色坚牢度的关系、染料应用中所涉及的化学反应及其影响因素。同时,介绍了染料及其中料合成中的一些主要化学反应。

本书为轻化工程(纺织化学和染整工程方向)的专业基础教材,同时也可供轻化工程和应用化学专业的科研人员以及纺织和纺织商品专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

染料化学/何瑾馨编. —北京:中国纺织出版社,2004.6

纺织高等教育教材

ISBN 7-5064-2969-1/TS·1794

I. 染… II. 何… III. 染料化学-高等学校-教材

IV. TQ610.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 041405 号

策划编辑:李东宁 责任编辑:董友年 特约编辑:王秀英
责任校对:余静雯 责任设计:李 歆 责任印制:黄 放

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 6 号 邮政编码:100027

电话:010-64160816 传真:010-64168226

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 密云西康各庄装订厂装订

各地新华书店经销

2004 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:15

字数:299 千字 印数:1—4000 定价:30.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

前 言

自 1856 年英国 W. H. Perkin 发明苯胺紫以来,染料的合成及其应用性能的研究随着现代有机化学、胶体化学、物理化学和量子化学等学科的发展历经了 150 年。合成染料现已基本能满足各类天然和合成纤维的印染要求,研究的重点已从新染料的研发向生态友好合成技术、功能染料和染料新颖商品化加工技术方向转移。

染料是精细化学品,相关的教学与科研内容属应用化学专业范畴。在强化基础理论、拓宽专业知识面的教学思想指导下,现在的应用化学相关教材中有关染料化学的内容已大为简化。中国是纺织品和纺织化学品的生产大国,染整加工在提升纺织品的品质,增加其附加值和市场竞争力等方面发挥着重要作用。《染料化学》作为轻化工程学科(纺织化学与染整工程方向)的专业基础课程教材,其教学内容除了介绍染料、颜料和荧光增白剂的基本特性和应用范畴及其中料合成中的主要化学反应外,主要阐述的内容是染料的化学结构与其应用性能和颜色坚牢度的关系、染料应用中所涉及的化学反应及其影响因素。因此,本教材的教学重点是染料应用性能的概述。

目前,国内轻化工程本科专业的染料化学教材主要采用由东华大学王菊生教授二十年前主编的《染整工艺原理》第三册中的有关内容。上世纪 90 年代初,受原纺织工业部染整专业教育委员会委托,王菊生教授曾主持了《染料化学》的编写工作会议,确定了编写大纲。后由于种种原因使《染料化学》重新编写工作处于停顿状态。受教育部轻化工程专业教学指导委员会的推荐,由东华大学编写《染料化学》教材。在本书的编写过程中,第五章和第十二章主要参考了西安科技大学李质和教授当年编写的内容,华东理工大学沈永嘉教授提供了其编著出版的《荧光增白剂》和《有机颜料——品种与应用》两本专著的电子版文稿供本书第十三章和第十四章编写,本校研究生庄德华和俞丹同学参加了本书部分章节的编写工作,在此表示衷心的感谢。

由于本教材的内容涉及面较广,且编者水平有限,失误和不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

作 者
2004 年 3 月

目 录

第一章 染料概述	(1)
第一节 有机染料与颜料的概念	(1)
第二节 有机染料的发展史	(1)
第三节 染料的分类及命名	(2)
一、染料的分类	(2)
二、染料的命名	(4)
第四节 染料的商品加工	(6)
第五节 染色牢度	(7)
第六节 《染料索引》简介	(8)
第七节 禁用染料	(9)
一、偶氮染料	(9)
二、致敏染料	(11)
三、致癌染料	(12)
第二章 中间体及重要的单元反应	(13)
第一节 引言	(13)
第二节 重要的单元反应	(14)
一、磺化反应	(14)
二、硝化反应	(15)
三、卤化反应	(16)
四、胺化反应	(17)
五、羟基化反应	(19)
六、烷基化和芳基化反应(Freidel-Crafts 反应)	(21)
七、考尔培(Kolbe-Schmitt)反应	(22)
八、氨基酰化反应	(23)
九、氧化反应	(23)
十、成环缩合反应	(24)
第三节 常用苯系、萘系及蒽醌中料	(25)
一、苯系中料	(25)

二、蒽系中料	(27)
三、蒽醌系中料	(28)
第四节 重氮化和偶合反应	(30)
一、重氮化反应	(30)
二、偶合反应	(35)
 第三章 染料的颜色和结构	(40)
第一节 引言	(40)
第二节 吸收现象和吸收光谱曲线	(41)
一、颜色和吸收	(41)
二、吸收定律	(41)
三、吸收光谱曲线	(42)
第三节 吸收光谱曲线的量子概念	(43)
一、吸收波长和能级	(43)
二、吸收强度和选律	(45)
第四节 染料颜色和结构的关系	(48)
一、共轭双键系统	(48)
二、供电子基和吸电子基	(51)
三、分子的吸收各向异性和空间阻碍	(52)
第五节 外界条件对吸收光谱的影响	(54)
 第四章 直接染料	(57)
第一节 引言	(57)
第二节 直接染料的发展	(57)
第三节 直接染料的结构分类	(59)
一、直接染料	(59)
二、直接耐晒染料	(61)
三、直接铜盐染料	(63)
四、直接重氮染料	(64)
第四节 直接染料的染色及其应用性能	(65)
 第五章 不溶性偶氮染料	(69)
第一节 引言	(69)
第二节 色酚	(70)

一、2-羟基萘-3-甲酰芳胺及其衍生物	(70)
二、乙酰乙酰芳胺(β -酮基酰胺)衍生物	(73)
三、其他邻羟基芳甲酰芳胺类	(73)
四、色酚与纤维的直接性	(74)
第三节 色基和色盐	(76)
一、色基	(76)
二、色盐	(78)
第四节 印花用稳定的不溶性偶氮染料	(80)
一、快色素染料	(80)
二、快磺素染料	(81)
三、快胺素染料	(82)
四、中性素染料	(83)
第六章 还原染料	(84)
第一节 引言	(84)
第二节 还原染料的发展	(84)
第三节 还原染料的分类、结构和性质	(85)
一、蒽醌类还原染料	(85)
二、靛族类还原染料	(90)
三、杂环类还原染料	(92)
四、可溶性类还原染料	(95)
第四节 还原染料的还原原理	(96)
一、染料隐色体	(96)
二、隐色体电位	(97)
三、还原速度	(100)
第五节 还原染料的光脆性	(102)
一、光脆现象概述	(102)
二、光敏脆损现象与染料结构的关系	(103)
第七章 硫化染料	(106)
第一节 引言	(106)
第二节 硫化染料的制造方法和分类	(106)
一、硫化染料的制造方法	(106)
二、硫化染料的分类	(107)

第三节 硫化染料的染色机理	(110)
一、染料的还原溶解	(111)
二、染液中的染料隐色体被纤维吸着	(111)
三、氧化处理	(112)
四、后处理	(112)
第四节 缩聚染料	(112)
一、缩聚染料概述	(112)
二、缩聚染料的结构	(112)
第八章 酸性染料	(114)
第一节 引言	(114)
第二节 酸性染料的化学结构分类	(115)
一、偶氮类酸性染料	(115)
二、蒽醌类酸性染料	(119)
三、其他类的酸性染料	(122)
第三节 酸性染料结构与应用性能的关系	(124)
一、染料分子结构与耐光性能	(124)
二、染料分子结构与湿处理坚牢度	(126)
三、染料分子结构与匀染性能	(127)
第四节 酸性染料的发展趋势	(128)
一、发展现有染料的新剂型	(129)
二、开发含杂环基团的新型酸性染料	(129)
三、锦纶专用酸性染料的进展	(129)
四、酸性染料的应用领域	(130)
第九章 酸性媒染染料与酸性含媒染料	(131)
第一节 引言	(131)
第二节 酸性媒染染料的结构分类	(131)
一、偶氮类酸性媒染染料	(131)
二、蒽醌酸性媒染染料	(135)
三、三芳甲烷类酸性媒染染料	(135)
四、氧蒽类酸性媒染染料	(136)
第三节 酸性媒染染料和铬离子的络合反应	(136)
第四节 酸性含媒染料的结构	(138)

第十章 活性染料	(141)
第一节 引言	(141)
第二节 活性染料的发展	(142)
第三节 活性染料的结构及性能	(143)
一、活性染料的结构	(143)
二、活性基团	(144)
三、染料母体	(148)
四、活性染料的性能指标	(149)
第四节 活性染料与纤维的染色机理	(151)
一、纤维素纤维的染色机理	(151)
二、影响活性染料与纤维素纤维反应速率的因素	(156)
三、蛋白质纤维的染色机理	(158)
第五节 活性染料和纤维间共价键的稳定性	(160)
第十一章 分散染料	(162)
第一节 引言	(162)
第二节 分散染料的结构分类和商品加工	(163)
一、分散染料的结构分类	(163)
二、分散染料的商品加工	(168)
第三节 分散染料的基本性质	(169)
一、溶解特性	(169)
二、结晶现象	(170)
三、染色特性	(171)
第四节 分散染料的化学结构和染色性能	(172)
一、化学结构与染料颜色的关系	(172)
二、化学结构与染料日晒牢度的关系	(175)
三、化学结构与升华牢度的关系	(177)
第十二章 阳离子染料	(179)
第一节 引言	(179)
第二节 阳离子染料的分类	(179)
一、隔离型阳离子染料	(179)
二、共轭型阳离子染料	(181)
第三节 新型阳离子染料	(186)

一、迁移型阳离子染料	(187)
二、改性合成纤维用阳离子染料	(187)
三、分散性阳离子染料	(189)
四、活性阳离子染料	(190)
五、新型发色团阳离子染料	(192)
第四节 阳离子染料的性质	(193)
一、阳离子染料的溶解性	(193)
二、对 pH 值的敏感性	(193)
三、阳离子染料的配伍性	(193)
四、阳离子染料的耐晒性能	(195)
 第十三章 有机颜料	(196)
第一节 引言	(196)
第二节 有机颜料的历史和发展	(197)
第三节 有机颜料的分类	(198)
一、偶氮类颜料	(198)
二、非偶氮类颜料	(201)
第四节 有机颜料化学结构与应用性能的关系	(206)
一、有机颜料的化学结构与耐晒牢度和耐气候牢度的关系	(206)
二、有机颜料的化学结构与耐溶剂性能和耐迁移性能的关系	(208)
 第十四章 荧光增白剂	(211)
第一节 引言	(211)
第二节 荧光增白剂的增白机理	(212)
第三节 荧光增白剂的分类与命名	(212)
一、按化学结构分类	(213)
二、按用途分类	(218)
三、荧光增白剂的命名与商品名	(218)
第四节 荧光增白剂的应用性能和商品加工	(219)
一、荧光增白剂的一般性能	(219)
二、影响荧光增白剂性能的一些因素	(219)
三、荧光增白剂的商品加工	(221)
 参考文献	(223)

第一章 染料概述

第一节 有机染料与颜料的概念

染料是能将纤维或其他基质染成一定颜色的有色有机化合物。染料主要用于纺织物的染色和印花,它们大多可溶于水,或通过一定的化学剂处理在染色时转变成可溶状态。染料可直接或通过某些媒介物质与纤维发生物理或物理化学的结合而染着在纤维上。有些染料不溶于水而溶于醇、油,可用于油蜡、塑料等物质的着色。

颜料是不溶于水和一般有机溶剂的有机或无机有色化合物。它们主要用于油漆、油墨、橡胶、塑料以及合成纤维原液的着色,也可用于纺织品的染色及印花。颜料本身对纤维没有染着能力,使用时借助某些高分子物(粘合剂)的作用,将颜料的微小颗粒粘着在纤维的表面或内部。

染料主要的应用领域是各种纤维的着色,同时也广泛地应用于塑料、橡胶、油墨、皮革、食品、造纸等工业。颜料的主要应用领域是油墨,约占颜料产量的 1/3,其次为涂料、塑料、橡胶等工业。同时,在合成纤维的原浆着色、织物的涂料印花及皮革着色中也有比较广泛的应用。

近年来,有机染料在光学和电学等方面的特性逐渐为人们所认识,它的应用正在逐步向信息技术、生物技术、医疗技术等现代高科技领域中渗透。

第二节 有机染料的发展史

很早以前,人类就开始使用来自植物和动物体的天然染料对毛皮、织物和其他物品进行染色。我国也是世界上最早使用天然染料的国家之一,靛蓝、茜素、五倍子、胭脂红等是我国最早应用的动、植物染料,这些染料虽然历史悠久,但品种不多,染色牢度也较差。

真正染料工业应该从 1856 年由年仅 18 岁的英国化学家 Perkin 发现第一个合成染料——苯胺紫开始,发展至今已有近一百五十年的历史。当时由于纺织工业的发展,对染料提出了迫切的需要,而天然染料在数量和质量上远不能满足需要;加上煤焦油中发现了有机芳香族化合物,提供了合成染料所需的各种原料,同时四价碳(1858 年)和苯结构(1856 年)理论模型的确立,使人们能够通过染料分子的结构设计有目的地合成染料。正是由于上述几个契机,促成了现代染料工业的产生和发展。

在此之后,各种合成染料相继出现。如 1868 年 Graebe 和 Liebermann 阐明了茜素(1,2-二羟基蒽醌)的结构并合成出了这一金属络合染料母体,1890 年人工合成出靛蓝,1901 年 Bohn 发明了还原蓝即所谓阴丹士林蓝,20 世纪 20 年代出现了分散染料,30 年代产生了酞菁染料和 50

年代又产生了活性染料等。合成纤维的快速发展,更促进了各类染料的研究和开发,各国科学家先后合成出上万种染料分子,其中实际应用的染料已达千种以上,许多国家建立了染料工业,并成为精细化工领域中的一个重要分支。

进入 20 世纪 70 年代,染料工业的发展已转向寻找最佳的制备路线和最经济的应用方法的方向上,同时,染料和颜料在新的非染色领域(如功能染料)中的应用也变得越来越重要。近年来,染料和涂料在制备和应用过程中的环境保护问题为各国广泛重视,这些都可为染料工业的发展带来新的契机。

我国染料工业在过去的 50 年中取得了长足的进步,已形成了门类齐全及科研、生产和应用服务健全的工业体系,可生产一千二百余种产品,常年生产的染料品种在六七百个,其中超过一百个品种的染料有分散染料、活性染料和酸性染料。1997 年,我国染料总产量首次突破 25 万吨,列世界第一位。目前,我国是世界上第一大染料出口国,年出口量占世界贸易量的五分之一以上。但同时必须看到,尽管我国的染料工业已在相当大程度上满足了国内市场的需要,而且染料的大量出口已成为我国染料工业的发展重点,但目前无论在染料品种还是产品质量上,与发达国家相比还有一定的差距,特别是高档染料仍需进口。今后染料行业的发展重点为:天然染料、染料商品化技术和开发新的环保合成工艺。

我国现有有机颜料产品品种约一百二十种,已成为世界上重要的有机颜料生产国和出口国。今后的发展趋势是大力开发大分子、耐高温、易分散、无毒性的高档有机颜料新品种,努力发展颜料商品化技术。

第三节 染料的分类及命名

一、染料的分类

染料按其结构和应用性能有两种分类方法。根据染料的应用性能、使用对象、应用方法来分类称为应用分类,根据染料共轭发色体的结构特征进行分类称为结构分类。同一种结构类型的染料,某些结构的改变可以产生不同的染色性质,而成为不同应用类型的染料;同样,同一应用类型的染料,可以有不同的共轭体系(如偶氮、蒽醌等)结构特征,因此,应用分类和结构分类常结合使用。为了方便染料的使用,一般商品染料名称大都采用应用分类,而为了研究讨论方便,则常采用结构分类。

(一)按化学结构分类

在染料的分子结构中都具有共轭体系。按照这种共轭体系结构的特点,染料的主要类别有:

1. 偶氮染料

偶氮染料为含有偶氮基($-\text{N}=\text{N}-$)的染料。

2. 蒽醌染料

蒽醌染料包括蒽醌和具有稠芳环的醌类染料。

3. 芳甲烷染料

根据一个碳原子上连接的芳环数的不同,芳甲烷染料可分为二芳甲烷和三芳甲烷两种类型。

4. 靛族染料

靛族染料为含有靛蓝和硫靛结构的染料。

5. 硫化染料

硫化染料为由某些芳胺、酚等有机溶剂和硫、硫化钠加热制得的染料,需在硫化钠溶液中染色。

6. 酞菁染料

酞菁染料为含有酞菁金属络合结构的染料。

7. 硝基和亚硝基染料

含有硝基($-\text{NO}_2$)的染料称为硝基染料,含有亚硝基($-\text{NO}$)的染料称为亚硝基染料。

此外还有其他结构类型的染料,如甲川和多甲川类染料、二苯乙烯类染料以及各种杂环染料等。

(二)按应用性能分类

用于纺织品染色的染料按应用性能大致可分为以下几类:

1. 直接染料(direct dyes)

直接染料是一类可溶于水的阴离子染料。它们的分子中大多含有磺酸基,有的则具有羧基,染料分子与纤维素分子之间以范德华力和氢键相结合。主要用于纤维素纤维的染色,也可用于蚕丝、纸张、皮革的染色。

2. 酸性染料(acid dyes)

酸性染料是一类可溶于水的阴离子染料。染料分子中含磺酸基、羧基等酸性基团,通常以水溶性钠盐存在,在酸性浴中可以与蛋白质纤维分子中的氨基以离子键结合,故称为酸性染料。常用于蚕丝、羊毛和聚酰胺纤维(锦纶)以及皮革染色。也有一些染料,其染色条件和酸性染料相似,但需要通过某些金属盐的作用,在纤维上形成螯合物才能获得良好的耐洗性能,称为酸性媒染染料。还有一些酸性染料的分子中具有螯合金属离子,含有这种螯合结构的酸性染料叫作酸性含媒染料。适宜于在中性或弱酸性染浴中染色的酸性含媒染料往往称为中性染料,它们也可用于聚乙烯醇缩甲醛纤维(维纶)的染色。

3. 阳离子染料(cationic dyes)

染料分子可溶于水,呈阳离子状态,故称阳离子染料,主要用于聚丙烯腈纤维(腈纶)的染色。因早期的染料分子中具有碱性基团,常以盐形式存在,可溶于水,能与蚕丝等蛋白质纤维分子以盐键形式相结合,故又称为碱性染料或盐基染料。

4. 活性染料(reactive dyes)

活性染料又称为反应性染料。在这类染料分子结构中带有活性基团,染色时能够与纤维分子中的羟基、氨基发生共价结合而牢固地染着在纤维上。主要用于纤维素纤维纺织品的染色和

印花,也能用于羊毛和锦纶的染色。

5. 不溶性偶氮染料(azoic dyes)

在染色过程中,由重氮组分(色基)和偶合组分(色酚)直接在纤维上反应,生成不溶性色淀而染着,这种染料称为不溶性偶氮染料。其中,重氮组分是一些芳伯胺的重氮盐,偶合组分主要是酚类化合物。这类染料主要用于纤维素纤维的染色和印花。由于染色时需冰的冷却条件下($0\sim 5^{\circ}\text{C}$)进行,故又称为冰染染料。

6. 分散染料(disperse dyes)

分散染料分子中不含水溶性基团,染色时染料以微小颗粒的稳定分散体对纤维进行染色,故称为分散染料。主要用于各种合成纤维,如涤纶、锦纶等的染色。

7. 还原染料(vat dyes)

还原染料不溶于水。染色时,它们在含有还原剂的碱性溶液中被还原成可溶性的隐色体钠盐后上染纤维,染色后再经过氧化重新成为不溶性染料而固着在纤维上。主要用于纤维素纤维的染色、印花,少量用于丝、毛的染色,各项牢度优良。

8. 硫化染料(sulphur dyes)

硫化染料和还原染料相似,也是不溶于水的染料。染色时,它们在硫化碱溶液中被还原为可溶状态,上染纤维后,经过氧化便又成不溶状态固着在纤维上。这类染料主要用于纤维素纤维的染色。

9. 缩聚染料(polycondensation dyes)

缩聚染料是最近二十年来发展起来的一类染料,可溶于水。它们在纤维上能脱去水溶性基团而发生分子间的缩聚反应,成为相对分子质量(分子量)较大的不溶性染料而固着在纤维上。目前,此类染料主要用于纤维素纤维的染色和印花,也可用于维纶的染色。

10. 荧光增白剂(fluorescent whitening agents)

荧光增白剂上染到纤维、纸张等基质后,能吸收紫外线,发射蓝色光,从而抵消织物上因黄光反射量过多而造成的黄色感,在视觉上产生洁白、耀目的效果。不同品种的荧光增白剂可用于不同种类纤维的增白。

此外,还有用于纺织品的氧化染料(如苯胺黑)、溶剂染料、丙纶染料以及用于食品的食品染料和用于油漆等其他工业的有机颜料等。

二、染料的命名

染料通常是分子结构较复杂的有机芳香族化合物,若按有机化合物系统命名法来命名较复杂,而且商品染料中还会含有异构体以及其他添加物,同时,学名也不能反映出染料的颜色和应用性能,因此必须给予专用的染料名称。我国对染料采用统一命名法,按规定,染料名称由三部分组成:第一部分为冠称,表示染料的应用类别,又称属名;第二部分是色称,表示染料色泽的名称;第三部分是词尾,以拉丁字母或符号表示染料的色光、形态及特殊性能和用途。由于我国还

使用部分进口染料,有些品种一直沿用国外的商品名称,这里也将国外某些厂商的命名作适当的说明。

(一)冠称

冠称是根据染料的应用对象、染色方法以及性能来确定的。我国的冠称有 31 种,如直接、直接耐晒、直接铜盐、直接重氮、酸性、弱酸性、酸性络合、酸性媒介、中性、阳离子、活性、毛用活性、还原、可溶性还原、分散、硫化、可溶性硫化、色基、色酚、色盐、快色素、氧化、缩聚、混纺等。

国外的染料冠称基本上相同,但常根据各国厂商而异。

(二)色称

色称即色泽名称,表示染料的基本颜色。我国采用了 30 个色称,如嫩黄、黄、金黄、深黄、橙、大红、红、桃红、玫红、品红、红紫、枣红、紫、翠蓝、湖蓝、艳蓝、深蓝、绿、艳绿、深绿、黄棕、红棕、棕、深棕、橄榄绿、草绿、灰、黑等。颜色的名称一般可加适当的形容词,如“嫩”、“艳”、“深”三个字,而取消了过去习惯使用的“淡”、“亮”、“暗”、“老”、“浅”等形容词,但由于习惯,至今还仍沿用。有时还以天然物的颜色来形容染料的颜色,如“天蓝”、“果绿”、“玫瑰红”等。

(三)词尾(尾注)

有不少染料,其冠称与色称虽然都相同,但应用性能上尚有差别,故常用词尾来表示染料色光、牢度、性能上的差异,写在色称的后面。我国根据大多数国家的习惯,并结合我国使用情况,用符号代表染料的色光、强度(力份)、牢度、形态、染色条件、用途以及其他性能,而外国有些厂商的染料词尾是任意附加的,不一定具有确切的意义。我国使用的词尾常用一个或几个大写的拉丁字母来表示,常用符号代表的意义概述如下:

1.表示色光和颜色品质的常用符号

表示色光和颜色的常用符号:

B(blue)——带蓝光或青光;

G(德语中 gelb 为黄色,grun 为绿色)——带黄光或绿光;

R(red)——带红光。

表示色品质的常用符号:

F(fine)——色光纯;

D(dark)——深色或色光稍暗;

T(talish)——深色。

2.表示性质和用途的常用符号

C(chlorine, cotton)——耐氯,棉用;

I(indanthren)——相当于士林还原染料坚牢度;

K(德语 kalt)——冷染(国产活性染料中 K 代表热染型);

L(light, leveling)——耐光牢度或匀染性好;

M(mixture)——混合物(国产染料 M 表示含双活性基);

N(new, normal)——新型或标准;

P(printing)——适用于印花;

X(extra)——高浓度(国产染料中 X 代表冷染型)。

有时可用两个或多个字母来表明色光的强弱或性能差异的程度,如 BB、BBB 分别可写成 2B、3B,其中 2B 较 B 色光稍蓝,3B 较 2B 更稍蓝,以次类推。同样,LL 比 L 有更高的耐光性能。但需注意,各国染料厂由于标准不同,故各厂商之间所用的符号难以比较。

3. 表明染料形态、强度(力份)的常用符号

pdr(powder)——粉状;

gr.(grains)——粒状;

liq.(liquid)——液状;

pst(paste)——浆状;

s.f.(supra fine)——超细粉。

染料强度(力份)是按一定浓度的染料作标准,以它为 100%。若染料的强度比标准染料浓一倍,则其强度为 200%,以次类推,所以染料的强度通常是一个相对数字。

有时对不同类型的同一类染料,常在词尾前用字母来区别,并用短线“—”分开,如活性艳红 X—3B、活性艳红 K—3B 等。

目前我国染料命名法还存在不少问题,许多词尾符号尚未有统一的意义,有时还借用外国商品牌号,没有统一型号,因此不能满足国内染料工业发展的需要,尚需进一步简化统一。

第四节 染料的商品加工

原染料经过混合、研磨,并加以一定数量的填充剂和助剂加工处理成商品染料,使染料达到标准化的过程称为染料商品化。染料商品化加工对稳定染料成品的质量、提升染料的应用性能和产品质量至关重要。

染料可加工成粉状、超细粉状、浆状、液状和粒状商品。浆状不便于运输,长期储存易发生浓度不匀现象。某些染料做成液状既应用方便,节约能量,又可改善劳动强度。根据染料种类、品种不同而定出一定规格,粉状和粒状一般规定细度,通过一定目的筛网用质量分数来表示,同时说明外观的色泽。

在染料商品加工过程中,为了获得某些效果,往往选用各种助剂,这些助剂在染料应用时可以帮助染料或纤维润湿、渗透,促使染料在水中均匀分散,使染色或印花过程顺利进行。

对非水溶性染料如分散染料、还原染料要求能在水中迅速扩散,成为均匀稳定的胶体状悬浮液,染料颗粒的平均粒径在 $1\text{ }\mu\text{m}(10^{-6}\text{ m})$ 左右。因此,在商品化加工过程中加入扩散剂、分散剂和润湿剂等一起进行研磨,达到所要求的分散度后,加工成液状或粉状产品,最后进行标准化混合。

直接染料主要用硫酸钠做填充剂,溶解性较差的直接染料常常再加入纯碱以提高其溶解性,倘若溶解度低,还需增加磷酸氢二钠。

酸性染料一般用硫酸钠做填充剂,不易溶解的品种,加纯碱以增加染料的溶解。阳离子染料可用白糊精做填充剂。国外活性染料商品用的填充剂种类很多,但国内在这方面的研究尚需加强。中性染料用于染维纶时一般加扩散剂。溶靛素本身是可溶性的,常加碱性稳定剂。

第五节 染色牢度

经过染色、印花的纺织品,在服用过程中要经受日晒、水洗、汗浸、摩擦等各种外界因素的作用。染色、印花以后,有的纺织品还要经过另外一些后加工处理(如树脂整理等)。在服用过程中或加工处理过程中,纺织品上的染料经受各种因素的作用而在不同程度上能保持其原来色泽的性能叫作染色牢度。

染料在纺织品上所受外界因素作用的性质不同,就有各种相应的染色牢度,例如日晒、皂洗、气候、氯漂、摩擦、汗渍、耐光、熨烫牢度以及毛织物上的耐缩绒和分散染料的升华牢度等。纺织品的用途不同或加工过程不同,它们的牢度要求也不一样。为了对产品进行质量检验,参照国际纺织品的测试标准,我国制定了一系列染色牢度的测试方法。纺织品的实际服用情况比较复杂,这些试验方法只是一种近似的模拟。

日晒牢度分 8 级。1 级为最低,8 级为最高。每级有一个用规定的染料染成一定浓度的蓝色羊毛织物标样。它们在规定条件下日晒,发生褪色所需的曝晒时间大致逐级成倍地增加。这些标样称为蓝色标样。测定试样的日晒牢度时,将试样和八块蓝色标样在同一规定条件下进行曝晒,观察其褪色情况和哪一个标样相当而评定其日晒牢度。

蓝色标样系将羊毛织物用表 1-1 所列染料按规定浓度染色制成。

表 1-1 蓝色标样所用染料及其结构类别

级 别	染料(染料索引编号)	结构类别
1	酸性蓝 104	三芳甲烷类
2	酸性蓝 109	三芳甲烷类
3	酸性蓝 83	三芳甲烷类
4	酸性蓝 121	吡嗪类
5	酸性蓝 47	蒽醌类
6	酸性蓝 23	蒽醌类
7	暂溶性还原蓝 5	靛类
8	暂溶性还原蓝 8	靛类

皂洗牢度分 5 级。以 5 级为最高,在规定条件下皂洗后,色泽看不出有什么变化;1 级最