



普通高等教育“十一五”国家级规划教材(本科)

染料化学

■ 何瑾馨 主编

 中国纺织出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材(本科)

70610.1
2114

染料化学

何瑾馨 主编



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(包括天然染料)、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,介绍了染料及其中间体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、应用化学和纺织工程专业的科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

染料化学/何瑾馨主编. —北京:中国纺织出版社,2009.1

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 本科

ISBN 978-7-5064-5142-0

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(2008)第181887号

策划编辑:贾超 李东宁 责任编辑:范雨昕
责任校对:余静雯 责任设计:李然 责任印制:何艳

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

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

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

E-mail:faxing@c-textilep.com

北京云浩印刷有限责任公司印刷

各地新华书店经销

2009年1月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:20.5

字数:371千字 定价:35.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

全面推进素质教育,着力培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的人才,已成为当今本科教育的主题。教材建设作为教学的重要组成部分,如何适应新形势下我国教学改革要求,与时俱进,编写出高质量的教材,在人才培养中发挥作用,成为院校和出版人共同努力的目标。2005年1月,教育部颁发了教高[2005]1号文件“教育部关于印发《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》”(以下简称《意见》),明确指出我国本科教学工作要着眼于国家现代化建设和人的全面发展需要,着力提高大学生的学习能力、实践能力和创新能力。《意见》提出要推进课程改革,不断优化学科专业结构,加强新设置专业建设和管理,把拓宽专业口径与灵活设置专业方向有机结合。要继续推进课程体系、教学内容、教学方法和手段的改革,构建新的课程结构,加大选修课程开设比例,积极推进弹性学习制度建设。要切实改变课堂讲授所占学时过多的状况,为学生提供更多的自主学习的时间和空间。大力加强实践教学,切实提高大学生的实践能力。区别不同学科对实践教学的要求,合理制订实践教学方案,完善实践教学体系。《意见》强调要加强教材建设,大力锤炼精品教材,并把精品教材作为教材选用的主要目标。对发展迅速和应用性强的课程,要不断更新教材内容,积极开发新教材,并使高质量的新版教材成为教材选用的主体。

随着《意见》出台,教育部组织制订了普通高等教育“十一五”国家级教材规划,并于2006年8月10日正式下发了教材规划,确定了9716种“十一五”国家级教材规划选题,我社共有103种教材被纳入国家级教材规划,其中本科教材56种,高职教材47种。56种本科教材包括了纺织工程教材13种、轻化工程教材16种、服装设计与工程教材24种、美术教材2种,其他1种。为在“十一五”期间切实做好教材出版工作,我社主动进行了教材创新型模式的深入策划,力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应,充分体现教材的适用性、科学性、系统性和新颖性,使教材内容具有以下两个特点:

(1)围绕一个核心——育人目标。根据教育规律和课程设置特点,从提高学生分析问题、解决问题的能力入手,教材附有课程设置指导,并于章后附有拓展阅读、复习指导及形式多样的习题等,提高教材的可读性,增加学生学习兴趣和自学能力,提升学生科技素养和人文素养。

(2)突出一个环节——实践环节。教材出版突出应用性学科的特点,注重理论与生产实践的结合,有针对性地设置教材内容,增加实践、实验内容。

教材出版是教育发展中的重要组成部分,为出版高质量的教材,出版社严格甄选作者,组织专家评审,并对出版全过程进行过程跟踪,及时了解教材编写进度、编写质量,力求做到作者权威,编辑专业,审读严格,精品出版。我们愿与院校一起,共同探讨、完善教材出版,不断推出精品教材,以适应我国高等教育的发展要求。

中国纺织出版社
教材出版中心

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 150 多年。合成染料现已能满足各类天然纤维和合成纤维的印染要求,染料研究的重点已从新染料的研发向生态友好合成技术、功能染料和染料商品化加工技术方向转移。

我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”课程是轻化专业的专业基础课程。从 20 世纪 80 年代起,国内轻化工程专业的染料化学教材主要采用由东华大学王菊生教授主编的《染整工艺原理》第三册,内容包括染料化学及染色原理和工艺的有关内容。2002 年,受教育部轻工与食品学科教学指导委员会轻化工程专业教学指导分委员会的推荐,作者负责主编了《染料化学》教材并于 2004 年 7 月由中国纺织出版社正式出版。教材较好地体现了轻化专业“染料化学”课程的教学要求,为国内众多相关院校选用。2006 年,由教育部轻工与食品学科教学指导委员会轻化工程专业教学指导分委员会推荐,《染料化学》列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

在《染料化学》教材的编写过程中,作者力求保持《染料化学》教材固有的教学体系和基础理论,充分反映轻化专业多学科交叉的特点和显著的行业应用特性以及节能减排生态染整的时代要求。教材编写遵循“基础、创新和发展”的主导思想,注重当今新知识、新概念和新方法、新技术的引入,并提出作者或他人的创新性观点,建议今后进一步发展的方向。在有限的教学时间里,使学生对“染料化学”课程的精粹和当前发展有一个简明扼要的认识,对染料化学的研究方法和研究方向有所了解,以拓宽学生的知识面。

作者根据轻化专业人才培养的目标,对专业所需知识点进行了进一步的梳理,在反映专业发展前沿的同时增加了实用性的教学内容,加强了与后续专业课程间的衔接;教材编写注重理论联系实际,把对学生应用能力的培养融汇于教材之中,并贯穿始终。

在教材内容的安排上,第一章“染料概述”中,以适当的篇幅介绍了功能染料及其在纺织染整加工中的应用。为保持教材的系统性和完整性,精简后续各章染料合成的教学内容,保留了第二章“中间体及重要的单元反应”。第二章除了简明扼要地介绍染料中间体合成中主要采用的亲电取代、亲核置换和成环缩合等反应机

理及其在染料中间体合成中的作用外,还详细介绍了磺化、硝化、卤化、氨化、羟基化、还原、氧化、烷基化、考尔培(Kolbe)、弗-克(Friedel-Crafts)等反应在中间体合成中的反应机理、合成方法以及引入这些取代基的目的。重点阐述了重氮化和偶合反应的机理及其影响反应的各种因素,给出了各类芳胺的重氮化方法,以方便学生自学不溶性偶氮染料等章节。在第三章“染料的颜色和结构”中,阐述了染料对光的吸收和吸收光谱曲线、吸收光谱曲线的量子概念以及染料颜色与分子结构的关系和外界条件的影响,对分子轨道等量子化学理论仅作一般介绍。在新增的第四章“染料的光化学反应及光致变色色素”中,结合编者近年来的科研工作,较系统地描述了染料的各种光化学反应及其影响染料光褪色的因素;同时,根据功能色素在纺织印染行业应用发展的需要,介绍了各类光致变色色素。结合生态纺织品发展的需要,增编了第十四章“天然染料”。按照染料的应用分类,在随后的各类染料章节中,叙述了各类染料,包括颜料和荧光增白剂的基本结构特性、分类和应用范畴。在这些章节中,除了一般介绍各类染料的主要合成途径外,还着重阐述了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,包括重氮和偶合反应(不溶性偶氮染料)、氧化和还原反应(还原染料)、亲核取代和亲核加成反应(活性染料)。因此,教材的教学重点应放在染料应用性能的概述及其在应用过程中所涉及的化学反应,以增强教材的实际参考价值。作者还增加了相关领域的最新综述性阅读材料,在体现严谨求实的科学态度的同时,注重引导学生扩展对专业文献的阅读量。

为了方便教学,在第五章至第八章分别阐述了用于纤维素纤维染色的直接染料、不溶性偶氮染料、还原染料和硫化染料;第九章和第十章阐述了用于蛋白质纤维染色的酸性染料和酸性媒染与酸性含媒染料;而活性染料的教学内容放在第十一章,主要基于如下考虑:活性染料的母体染料主要选自酸性染料,便于阐述活性染料母体结构与应用性能的关系;有利于阐述活性染料对纤维素纤维和蛋白质纤维这两类纤维的染色机理;有利于简化活性染料合成的教学。

本书第十五章和第十六章由华东理工大学沈永嘉教授编写;第六章和第十三章主要参考西安工程大学李质和教授编写的内容,由南通大学王春梅副教授作补充修订。其余各章由东华大学何瑾馨教授编写并负责全书的统稿和修订工作。东华大学青年教师俞丹、刘栋良以及研究生薛旭婷、庄德华、李玲等参加了部分章节的编写和资料收集工作。

由于本教材的内容涉及面较广,且限于编者的水平,谬误之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2008年10月于东华大学松江校区

课程设置指导

课程名称 染料化学

适用专业 轻化工程专业

总学时 48

理论教学课时数 48

课程性质 本课程是轻化工程专业基础课

课程目的 通过课程学习,使学生获得染料、颜料和荧光增白剂的基本知识及其合成途径;掌握染料结构与颜色以及应用性能间的关系、染料应用中涉及的化学反应及其影响因素;了解染料和颜料的发展趋势(功能染料、商品化加工技术和生态纺织化学品等),为学习染整工艺原理打下扎实的基础。

课程教学基本要求 教学环节包括课堂教学、专题或读书报告、作业及考试。实践教学包含在染整专业实验和工厂实习课程中。

(1)课堂教学:课堂教学遵循“基础、创新和发展”的主导思想,注重当今新知识、新概念和新方法、新技术的引入,使学生对“染料化学”课程的精粹和当前发展有一个简明扼要的认识,对染料化学的研究方法和研究方向有所了解,以拓宽学生的知识面。同时,教学中应注重对学生应用能力及创新能力的培养。教学时可根据课程的学时数增删带*号的章节,并鼓励学生自学。

(2)作业:作业布置既重视基本理论与各章知识点,更要重视相关的拓展阅读资料和发展前沿,加强对学生综合素质与创新能力的培养。

(3)考试:期末安排一次考试,采用闭卷笔试。课程成绩由作业(10%)、专题或读书报告(10%)和期末考试(80%)组成。



课程设置指导

教学学时分配

章 目	讲授内容	学时分配
第一章	染料概述	2
第二章	中间体及重要的单元反应	10
第三章	染料的颜色和结构	4
第四章	染料的光化学反应及光致变色色素	2*
第五章	直接染料	2
第六章	不溶性偶氮染料	2*
第七章	还原染料	3
第八章	硫化染料	2*
第九章	酸性染料	3
第十章	酸性媒染染料与酸性含媒染料	2
第十一章	活性染料	5
第十二章	分散染料	3
第十三章	阳离子染料	2
第十四章	天然染料	2*
第十五章	有机颜料	2*
第十六章	荧光增白剂	2*
合 计		48

推荐图书:轻化工程类

	书 名	作 者	定价(元)
工	【现代纺织工程】		
	印染分析化验手册	曾林泉	128.00
	纺织品标准应用	吴卫刚 等	150.00
	生态轻纺产品检测标准应用	周传铭 等	80.00
	服装标准应用	吴卫刚	90.00
	棉纺手册(第三版)	本书编写委员会	230.00
	印染手册(第二版)	上海印染工业行业协会	248.00
	聚酯纤维科学与工程	郭大生 等	100.00
	化学助剂分析与应用手册(上、中、下)	黄茂福	550.00
	棉印染、色织纺织品手册	肖佩华	90.00
具	【其他】		
	洗衣店经营手册(赠两张光盘)	北京布兰奇洗衣服务有限公司 等编	70.00
	国际纺织业标准色卡	施华民	620.00
	生态纺织品标准	中国纺织工业协会产业部组织编写	60.00
	纺织品大全(第二版)	上海纺织工业局	80.00
	聚酯纤维手册(第二版)	贝聿泷	30.00
	丝绸染整手册(第二版)	陆锦昌 等	80.00
	毛纺织染整手册(第二版)(上、下)	上海毛麻公司	85.00/75.00
	毛纺织染整工艺简明手册	本书编写组	25.00
	染化药剂(修订本)(合订本)	刘正超	100.00
书	最新染料使用大全	本书编写组	238.00
	禁用染料及其代用(第二版)	陈荣圻	36.00
	英汉纺织工业词汇(合订本)	本书编写组	50.00
	英汉纺织服装缩略语词汇	袁雨庭	80.00
	英汉化学纤维词汇(第二版)	上海化纤(集团)有限公司 等	80.00
	英汉染整词汇	岑乐衍 等	80.00
	英语化学化工词素解析	陈克宁	28.00
	日汉纺织工业词汇	本书编写组	60.00
	汉英纺织词汇	曹 瑞	80.00
	现代纺织词典	安瑞凤	35.00
业	织物词典	本书编写组	65.00
	印染雕刻制版工	劳动和社会保障部制定	12.00
	印染染化料配制工	劳动和社会保障部制定	12.00
	印染丝光工	劳动和社会保障部制定	11.00
	印染烘干工	劳动和社会保障部制定	10.00
	印染后整理工	劳动和社会保障部制定	11.00
	印染洗涤工	劳动和社会保障部制定	10.00
	印染工艺检验工	劳动和社会保障部制定	10.00
	印染成品定等装潢工	劳动和社会保障部制定	11.00
	印染定型工	劳动和社会保障部制定	10.00
标	印染烧毛工	劳动和社会保障部制定	10.00
	印花工	劳动和社会保障部制定	14.00
	煮炼漂工	劳动和社会保障部制定	11.00
	纺织染色工	劳动和社会保障部制定	10.00
	【印染技工培训教材】		
	印染行业染化料配制工(印花)操作指南	中国印染行业协会	25.00
	【“十一五”规划教材】		
	印染厂设计(国家级,附光盘)	崔淑玲	36.00

推荐图书:轻化工程类

	书 名	作 者	定价(元)
	纺织化学(部委级,附光盘)	刘妙丽	44.00
	纺织品染整工艺学(第二版)(国家级)	范雪荣	42.00
	功能纤维及功能纺织品(国家级)	朱 平	34.00
	化工设计(部委级)	罗先金	38.00
	染整概论(第二版)(部委级)	蔡再生	38.00
	测色与计算机配色(第二版,附光盘)(部委级)	董振礼	36.00
	科技信息检索(部委级)	滕胜娟	28.00
	轻化工清洁生产技术(部委级)	但卫华 等	36.00
	轻化工水污染控制(国家级,附光盘)	柳荣展 等	39.80
	轻化工程专业英语(部委级,附光盘)	崔淑玲 等	34.00
	制版工艺(国家级,附光盘)	叶卉荣 等	35.00
	【“十五”规划教材】		
	纺织品整理学(部委级)	郭腊梅	40.00
	纺织材料实验技术(部委级)	余序芬	48.00
	染整工艺学教程(第一分册)(国家级)	阎克路	48.00
	染整工艺学教程(第二分册)(部委级)	赵 涛	48.00
	纤维化学与物理	蔡再生	38.00
	染整工艺实验教程	陈 英	28.00
	染料化学	何瑾馨	30.00
教	新编丝织物染整	陈国强	30.00
	皮革加工技术	张丽平 等	35.00
	亚麻纺织与染整	赵 欣	37.00
	【专业双语教材】		
	聚合物化学	约翰·W. 尼科尔森	35.00
	合成纤维(“十一五”部委级)	J. E. 麦金太尔	35.00
	纺织品设计手册	杰奎·威尔逊	35.00
	纺织品染整基础	Warren S. Perkins	35.00
材	纺织品染色(附光盘)	阿瑟·D. 布罗德贝特	68.00
	纺织品化学整理	W. D. 新德勒	35.00
	有机波谱分析(英文原音朗读)	R. J. 安德森	38.00
	有机合成方法(英文原音朗读)	詹姆斯·R. 汉森	38.00
	【印染职工技术读本】		
职	染色	上海印染行业协会	28.00
工	织物染整基础	上海印染行业协会	26.00
培	印染前处理	上海印染行业协会	30.00
训	印花	上海印染行业协会	28.00
教	雕刻与制版	上海印染行业协会	26.00
	【印染新技术丛书】		
	服装印花及整理技术 500 问	薛迪庚	32.00
	筒子(经轴)染色生产技术	董耀辉	28.00
生	纺织品清洁染整加工技术	吴赞敏	30.00
产	功能纺织品	商成杰	40.00
技	印染技术 500 问	薛迪庚 等	32.00
术	染整生产疑难问题解答唐育民		30.00
书	印染废水处理技术	朱 虹 等	30.00
	纱线筒子染色工程	邹 衡	35.00
	筛网印花	胡平藩 等	36.00

推荐图书:轻化工程类

书 名	作 者	定价(元)
天然彩色棉的基础和应用	张 镁 等	30.00
织物涂层技术	罗瑞林	38.00
织物抗皱整理	陈克宁 等	28.00
染整试化验	林细姣	35.00
染整工业自动化	陈立秋	38.00
数字喷墨印花技术	房宽峻	32.00
【化学品实用技术丛书】		
水基型喷墨打印墨水	朱谱新 等	26.80
特种表面活性剂	王 军	29.80
纺织助剂化学及应用	董永春	35.00
离子液体的性能及应用	王 军	34.00
化妆品配方设计与生产工艺	董银卯	32.00
造纸化学品及其应用	毕松林	30.00
纺织浆料检测技术	范雪荣	25.00
非织造布用粘合剂	程博闻	30.00
皮革化工材料应用及分析	陈 玲	35.00
荧光增白剂实用技术	董仲生	42.00
染整助剂应用测试	刘国良	32.00
经纱上浆材料	朱谱新 等	36.00
合成洗涤剂及其应用	唐育民	34.00
家用洗涤剂生产及配方	徐宝财	39.00
【精细化学品实用配方精选】		
表面处理用化学品配方	黄玉媛 等	32.00
清洗剂配方	黄玉媛 等	32.00
粘合剂配方	黄玉媛 等	32.00
涂料配方	黄玉媛 等	38.00
化妆品配方	黄玉媛 等	42.00
轻化工助剂配方	黄玉媛 等	35.00
小化工产品配方	黄玉媛 等	38.00
【其他】		
创意手工染	凯特·布鲁特	58.00
化工企业管理	方 真	36.00
印染企业管理手册	无锡市明仁纺织印染有限公司	35.00
化工企业生产管理	王春来	30.00
纺织品质管理手册	张兆麟	36.00
现代印染企业管理	吴卫刚 等	35.00
漂白手册	[比利时]索尔维公司	22.00
印染技术 350 问	周宏湘	18.00
新型染整技术	宋心远	38.00
羊毛贸易与检验检疫	周传铭 等	40.00

注 若本书目中的价格与成书价格不同,则以成书价格为准。中国纺织出版社市场营销部门市函购电话:
(010)64168110。或登陆我们的网站查询最新书目:

中国纺织出版社网址:www.c-textilep.com

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 染料的商品化加工	6
第五节 染色牢度	6
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	11
拓展阅读:功能染料概述	12
复习指导	16
思考题	16
参考文献	16
 第二章 中间体及重要的单元反应	18
第一节 引言	18
第二节 重要的单元反应	19
一、磺化反应	19
二、硝化反应	20
三、卤化反应	21
四、胺化反应	22
五、羟基化反应	24
六、烷基化和芳基化反应 (Friedel - Crafts 反应)	26
七、考尔培 (Kolbe - Schmitt) 反应	27
八、氨基酰化反应	28
九、氧化反应	28

十、成环缩合反应	29
第三节 常用苯系、萘系及蒽醌系中料	30
一、苯系中料	30
二、萘系中料	32
三、蒽醌系中料	33
第四节 重氮化和偶合反应	35
一、重氮化反应	35
二、偶合反应	40
拓展阅读:非诱变性染料中料研究进展	44
复习指导	47
思考题	47
参考文献	48
 第三章 染料的颜色和结构	 50
第一节 引言	50
第二节 吸收现象和吸收光谱曲线	51
一、颜色和吸收	51
二、吸收定律	51
三、吸收光谱曲线	52
第三节 吸收光谱曲线的量子概念	53
一、吸收波长和能级	54
二、吸收强度和选律	55
第四节 染料的颜色和结构的关系	58
一、共轭双键系统	58
二、供电子基和吸电子基	60
三、分子的吸收各向异性和空间位阻	62
第五节 外界条件对吸收光谱的影响	63
复习指导	65
思考题	65
参考文献	66
 * 第四章 染料的光化学反应及光致变色色素	 67
第一节 染料的光化学反应	67
一、光致异构化反应	68
二、光致氧化—还原反应	69

三、光敏反应	74
第二节 影响染料光褪色的因素	76
一、光源与照射光的波长	76
二、环境因素	77
三、纤维的化学性质与结构	78
四、染料与纤维的键合强度	78
五、染料的化学结构	79
六、染料浓度与聚集态	81
七、汗液在染料光褪色中所起的作用	81
八、整理剂的影响	83
第三节 光致变色色素	84
一、有机光致变色色素	84
二、光致变色色素的应用	87
复习指导	88
思考题	88
参考文献	88
 第五章 直接染料	 92
第一节 引言	92
第二节 直接染料的发展	92
第三节 直接染料的结构分类	94
一、直接染料	94
二、直接耐晒染料	96
三、直接铜盐染料	99
四、直接重氮染料	101
五、直接交联染料	102
六、直接混纺染料	102
第四节 直接染料的染色性能	103
复习指导	106
思考题	106
参考文献	107
 * 第六章 不溶性偶氮染料	 109
第一节 引言	109
第二节 色酚	110

一、2-羟基萘-3-甲酰芳胺及其衍生物	110
二、乙酰乙酰芳胺 (β -酮基酰胺) 衍生物	113
三、其他邻羟基芳甲酰芳胺类	113
四、色酚与纤维的直接性	114
第三节 色基和色盐	116
一、色基	116
二、色盐	118
第四节 印花用稳定的不溶性偶氮染料	120
一、快色素染料	120
二、快磺素染料	120
三、快胺素染料	121
四、中性素染料	122
复习指导	122
思考题	123
参考文献	123
 第七章 还原染料	124
第一节 引言	124
第二节 还原染料的发展	124
第三节 还原染料的分类、结构和性质	126
一、蒽醌类还原染料	126
二、靛族类还原染料	130
三、稠环类还原染料	132
四、可溶性类还原染料	134
第四节 还原染料的还原原理	135
一、染料隐色体	135
二、隐色体电位	137
三、还原速度	138
第五节 还原染料的光敏脆损作用	140
一、还原染料的光敏脆损现象	140
二、还原染料的光敏脆损作用与其结构的关系	141
复习指导	143
思考题	143
参考文献	143

* 第八章 硫化染料	145
第一节 引言	145
第二节 硫化染料的制造方法和分类	146
一、硫化染料的制造方法	146
二、硫化染料的分类	147
第三节 硫化染料的染色机理	150
一、染料的还原溶解	150
二、染液中的染料隐色体被纤维吸着	151
三、氧化处理	151
四、后处理	151
第四节 缩聚染料	152
一、缩聚染料概述	152
二、缩聚染料的结构	152
复习指导	152
思考题	153
参考文献	153
 第九章 酸性染料	154
第一节 引言	154
第二节 酸性染料的化学结构分类	155
一、偶氮类酸性染料	155
二、蒽醌类酸性染料	159
三、其他酸性染料	162
第三节 酸性染料结构与应用性能的关系	165
一、染料分子结构与耐光性能	165
二、染料分子结构与湿处理坚牢度	167
三、染料分子结构与匀染性能	168
第四节 酸性染料的发展趋势	169
一、发展现有染料的新剂型	169
二、开发含杂环基团的新型酸性染料	170
三、开发新型染色匀染剂	170
四、锦纶专用酸性染料的进展	170
五、酸性染料的应用领域	171
复习指导	171
思考题	171