



国家职业资格证书培训教程

染料 生产工

中国染料工业协会 组织编写
孙桂春 陈大麒 张燕深 杨燕 编著

RANLIAO SHENGCHANGONG



化学工业出版社

国家职业资格证书培训教程

染料生产工

中国染料工业协会 组织编写

孙桂春 陈大麒 张燕深 杨 燕 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是根据《染料生产工》国家职业标准编写的染料生产工理论知识和专业技能培训教材。本书内容包括化学基础知识、生产准备、合成操作、后处理操作、事故判断与处理、设备保养与维护、环保、安全。染料生产工初级、中级、高级、技师、高级技师各级别可以根据国家职业标准,结合企业的实际考核要求,制定各自的培训大纲,选用本书内容。

本书反映了目前行业发展对相关技术工人知识和技能的要求,可供染料生产技术人员培训、学习使用,也可供从事染料、颜料等研发的人员以及各级院校应用化学、精细化工专业教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

染料生产工/中国染料工业协会组织编写;孙桂春等
编著. —北京:化学工业出版社,2007.9
国家职业资格证书培训教程
ISBN 978-7-122-01084-1

I. 染… II. ①中…②孙… III. 染料-生产工艺-技
术培训-教材 IV. TQ610.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 136026 号

责任编辑:李玉晖

文字编辑:糜家铃 林 媛

责任校对:李 林

装帧设计:潘 峰

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装:化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 18 $\frac{3}{4}$ 字数 474 千字 2007 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00 元

版权所有 违者必究

京化广临字 2007—50 号

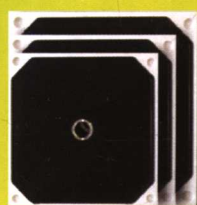
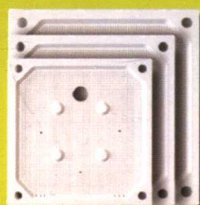
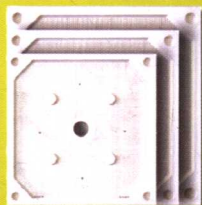
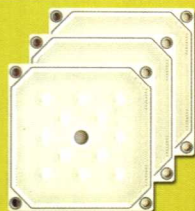
BRIGHT

贝莱特

山东中大·贝莱特压滤机有限公司

Shandong Zhongda-Bright Press Filter Co., Ltd.

争创行业巨头 打造世界压滤机航母



山东中大·贝莱特压滤机有限公司

地址：山东省德州市经济开发区晶华路中大·贝莱特工业园

电话：0534-2299268

传真：0534-2299288

E-mail:sdzdxl@126.com

http:www.sdzdxl.cn



淄博福颜化工集团有限公司

ZIBO FUYAN CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD

福颜集团辖博颜化工有限公司、博盈化工有限公司、淄博市博山社会福利颜料化工厂、鲁颜化工厂、淄博福颜壮宇机械制造有限公司、淄博福颜铸钢有限公司等六个企业。年产溶剂法铜酞菁3800吨，烘焙法铜酞菁4000吨，年产BGS3600吨，年产蓝B系列600吨，年产15:4 400吨，挤水基墨2000吨。产品性能优越，一致性好、色泽鲜艳，广泛应用于各种油墨、塑胶、涂料及印花色浆等领域。产品90%以上出口，现已通过欧洲EN71标准、SGS标准认证和ISO9001:2000国际质量管理体系认证。

公司自主开发的烷基苯(单组分)溶剂,具有耐高温及抗氧化性能好,消耗量低及反复使用等优点,可与日本的HISO-P2溶剂和韩国HS-SOL-1000溶剂相媲美。

新上的医药中间体双乙烯酮项目,现已达产达效。

公司从韩国引进先进技术,专业制造捏合机、闪蒸干燥机、耙式干燥机,气流干燥机等化工设备,同时具备生产各种合金钢和模体铸造的能力。

淄博福颜集团欢迎国内外朋友莅临指导工作。



电话: 86-533-4192888 4192699

Email: fychem@163169.net fywxg@eyou.com

传真: 86-533-4192999

地址: 山东省淄博市博山秋谷社区福颜路1号

网址: www.fychem.com

邮编: 255200

试读结束, 需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

前 言

为了适应染料行业发展对职工教育培训的需要,积极配合在化工企业推广技术工人国家职业资格证书制度,提高工人理论知识水平和操作技能,促进染料行业高技能人才成长,根据国家劳动和社会保障部的要求,在化学工业职业技能鉴定指导中心的指导下,中国染料工业协会组织编写了《染料生产工》和《染料分析工》两项国家职业标准,在此基础上,结合染料生产企业的现状,开发了相应培训教材,作为染料行业技术工人培训和技能鉴定的基本依据。

本书为染料生产工理论知识和专业技能培训教材,根据《染料生产工》国家职业标准的要求编写而成。考虑到染料职业从业人员的实际情况,围绕化学基础知识、生产准备、合成操作、后处理操作、事故判断与处理、设备保养与维护、环保、安全等要素,由浅入深、由易到难地提出问题、分析问题、解决问题、回答问题。其特点是:注重理论联系实际;内容丰富,涵盖面广;通俗易懂,便于理解和掌握;通用性强,染料生产工初级、中级、高级、技师、高级技师各级别可以根据国家职业标准,结合企业的实际考核要求,制定各自的培训大纲,选用本书内容。本书反映了目前行业发展对相关技术工人知识和技能的要求,可供染料生产人员培训、学习使用。本书的使用以自学为主,集中授课为辅,通过学习和培训,提高技术工人理论与实践结合的能力、思维能力以及分析问题和解决问题的能力。本书是一本染料生产工必读的通俗教材,也可供从事染料、颜料等研发的人员参考,对各级院校应用化学、精细化工专业教学也有参考价值。

本书分为三大部分。第一部分是基础知识,主要介绍了有机化学基础知识、中间体及染料化学基础知识、有机颜料基础知识。这部分内容中对各级别的要求有所提示,可供参考。第二部分是专业知识,主要介绍了各个级别的工作要求。这部分内容分等级编写。要求学生在学习完第一部分基础知识后,再学习第二部分专业知识内容。第三部分是工艺示例,介绍了有代表性的染料、有机颜料、荧光增白剂、中间体合成的工艺实例,读者可以联系第二部分学习。

由于染料行业品种繁多,工艺过程复杂,为使教材尽可能做到覆盖面广且通用性强,不强调教材的系统性,采用了问答形式。为体现国家职业资格证书的要求,本书的章、节设置与职业标准的工作要求结构相同。对初级、中级、高级、技师和高级技师的技能要求依次递进,且高级别涵盖低级别的要求。

本书是由中国染料工业协会组织有关专家和有丰富实践经验的技术工作者,经过近两年的策划、编写、审定,在大家的共同努力下完成的。参加编写的主要人员有孙桂春、陈大麒、杨燕、张燕深。其中第一部分由陈大麒编写;第二部分第1、2章由孙桂春编写,第3~5章由杨燕、张燕深和孙桂春编写。全书由张燕深、陈大麒统稿。参加审定的主要人员有田利明、李锦茂、张水鹤、乐一鸣、刘仁祥、于继秀、彭勃、刘迺兰、刘东方、李玉晖等。本教材在编写过程中,得到化学工业职业技能鉴定指导中心、北京染料厂、青岛科技大学、化学工业出版社的大力支持;在审定过程中,上海染料研究所、天津染料研究所、科莱恩颜料(天津)有限公司、上海涂料染料行业协会、青岛双桃精细化工(集团)有限公司、天津市德凯化工有限公司等提出了宝贵意见,在此一并致谢。

鉴于编写时间仓促,收集资料困难,本书内容难免会有不妥之处,敬请读者不吝指正。

编 者

2007年6月

目 录

第一部分 基础知识

第 1 章 绪论	1
1.1 染料的基本概念	1
1.2 染料工业	1
1.3 染料生产工	2
1.4 染料工业的发展简史	2
1.5 当今世界染料工业发展的现状	3
1.6 我国染料工业发展的现状	3
1.7 我国染料工业的发展方向	4
思考题	4
第 2 章 有机化学基础知识	5
2.1 有机化合物与无机化合物的区别	5
2.2 有机化合物分子结构式	5
2.3 有机化合物原子间的化学键	7
2.4 有机化合物中元素的化合价	8
2.5 有机化合物的基本计算	8
2.6 有机化合物的物理、化学性质	9
2.7 有机合成反应的特点	9
2.8 有机化合物的分类、结构特点和名称	10
2.9 脂肪族开链有机化合物	10
2.9.1 烃类化合物	10
2.9.2 烃的卤素衍生物	12
2.9.3 醇类化合物	13
2.9.4 醚类化合物	15
2.9.5 醛和酮类化合物	16
2.9.6 羧酸类化合物	17
2.9.7 羧酸衍生物	18
2.9.8 磺酸	21
2.9.9 硝基化合物	21
2.9.10 胺类化合物	21
2.9.11 腈类化合物	23
2.9.12 脂肪族的重氮化合物	23
2.9.13 碳酸衍生物	23
2.10 芳香族有机化合物	24
2.11 单环芳烃及其衍生物	27
2.11.1 染料工业中常用的单环芳烃	27

2.11.2	芳烃的卤素衍生物	27
2.11.3	芳香族硝基化合物	29
2.11.4	芳香族磺酸	33
2.11.5	酚和芳醇	34
2.11.6	芳胺	37
2.11.7	重氮化合物和偶氮化合物	40
2.11.8	芳香醛和酮	42
2.11.9	芳香族羧酸和羧酸衍生物	43
2.12	多环芳烃和稠环芳烃及其衍生物	46
2.12.1	染料工业中常用的多环芳烃及其衍生物	46
2.12.2	染料工业中常用的稠环芳烃及其衍生物	48
2.13	杂环化合物	53
附录	染料中间体常见字母酸表	55
思考题		56
第3章	染料中间体及染料化学基础知识	57
3.1	染料中间体的基本概念	57
3.2	制造染料中间体的原料来源	57
3.2.1	从煤炼焦的副产品中回收和提取基本有机工业原料	57
3.2.2	从石油加工制取芳烃等有机化工原料	58
3.3	生产制造染料中间体(染料中间体的合成)的主要反应类型	58
3.4	染料中间体合成中的重要单元反应	59
3.4.1	卤化反应	59
3.4.2	硝化反应	60
3.4.3	磺化反应	61
3.4.4	氨基化反应	62
3.4.5	羟基化反应	63
3.4.6	酰基化反应	65
3.4.7	烷基化反应和烷氧基化反应	66
3.4.8	重氮化反应和偶合反应	68
3.4.9	缩合反应和闭环反应	70
3.5	染料与颜料的主要区别	72
3.6	染料和颜料发色的基本原理	72
3.7	染料的分类及各类染料的特点	74
3.7.1	化学分类法	74
3.7.2	应用分类法	75
3.8	染料品种丰富繁多的原因	75
3.9	纺织纤维主要类别及其适用的染料	76
3.10	染料的命名	77
3.11	《染料索引》	78
3.12	染料的质量指标	78
3.13	染料的商品化加工	79
3.14	按应用性能划分的各类染料	81

3.14.1 直接染料	81
3.14.2 酸性染料	82
3.14.3 中性染料	86
3.14.4 碱性染料	87
3.14.5 活性染料	88
3.14.6 冰染染料	92
3.14.7 还原染料	96
3.14.8 分散染料	100
3.14.9 阳离子染料	103
3.14.10 硫化染料	104
3.14.11 溶剂染料	107
3.14.12 其他类染料	108
思考题	111
第4章 有机颜料基础知识	112
4.1 有机颜料的特点、分类及应用性能	112
4.1.1 有机颜料的基本概念	112
4.1.2 有机颜料的发展状况	112
4.1.3 颜料在应用上的主要途径	112
4.1.4 颜料的来源与分类	113
4.2 有机颜料的品质评价	113
4.3 有机颜料的分类	115
4.3.1 偶氮颜料	115
4.3.2 酞菁颜料	118
4.3.3 色淀颜料	120
4.3.4 还原颜料	122
4.3.5 其他类型的颜料	122
4.4 涂料印花浆	123
4.4.1 涂料印花浆的制作	123
4.4.2 涂料印花浆的使用	124
4.4.3 涂料印花浆中颜料浆的作用、组成与制造	124
4.4.4 涂料印花浆中黏合剂的作用、组成与制造	124
4.4.5 涂料印花浆中交联剂的作用	125
4.4.6 涂料印花浆中其他助剂的作用	125
思考题	126

第二部分 专业知识

第1章 生产准备	127
1.1 工艺文件的准备	127
1.1.1 初级	127
1.1.2 中级	131
1.1.3 高级	134

1.1.4 技师	138
1.1.5 高级技师	141
1.2 设备准备	143
1.2.1 初级	143
1.2.2 中级	146
1.2.3 高级	148
1.2.4 技师	152
1.2.5 高级技师	154
1.3 动力准备	160
1.3.1 初级	160
1.3.2 中级	161
1.3.3 高级	161
1.3.4 技师	163
1.4 原料准备	166
1.4.1 初级	166
1.4.2 中级	168
1.5 防护用品的准备	170
第2章 化学合成操作	172
2.1 工艺计算	172
2.1.1 初级	172
2.1.2 中级	174
2.1.3 高级	177
2.1.4 技师	177
2.1.5 高级技师	179
2.2 合成操作	181
2.2.1 初级	181
2.2.2 中级	189
2.2.3 高级	193
2.2.4 技师	196
2.2.5 高级技师	203
2.3 数据整理	212
第3章 后处理操作	214
3.1 砂磨操作	214
3.1.1 初级	214
3.1.2 中级	216
3.1.3 高级	219
3.2 干燥操作	221
3.2.1 初级	221
3.2.2 中级	222
3.2.3 高级	224
3.3 粉碎操作	227
3.3.1 初级	227

3.3.2 中级	227
3.3.3 高级	228
3.4 标准化	230
3.4.1 初级	230
3.4.2 中级	230
3.4.3 高级	230
第4章 事故判断与处理	232
4.1 初级	232
4.2 中级	234
4.3 高级	239
4.4 技师	243
4.5 高级技师	246
第5章 设备保养与维护	250
5.1 初级	250
5.2 中级	250
5.3 高级	252
5.4 技师	255
5.5 高级技师	257

第三部分 工艺示例

示例1 酸性湖蓝 V (C. I. 酸性蓝 1; 三芳甲烷型)	261
示例2 中性深黄 GL (C. I. 酸性黄 128; 偶氮络合型)	261
示例3 色酚 AS (C. I. 偶合组分 2)	264
示例4 红色基 3GL (C. I. 重氮组分 9)	264
示例5 阳离子嫩黄 7GL (C. I. 碱性黄 24)	264
示例6 直接耐晒黑 G (双偶氮型)	264
示例7 媒介橙 G (C. I. 媒介橙 6)	265
示例8 活性艳红 X-B (C. I. 活性红 1)	265
示例9 硫化黑 BRN (C. I. 硫化黑 1)	266
示例10 还原深蓝 BO (C. I. 还原蓝 20)	266
示例11 分散蓝 2BLN (C. I. 分散蓝 56)	266
示例12 碱性橙 9 (C. I. 碱性橙 2)	267
示例13 活性翠蓝 KN-G (C. I. 活性蓝 21)	267
示例14 碱性紫 5BN (C. I. 碱性紫 3)	268
示例15 醇溶苯胺黑 (C. I. 溶剂黑 5)	270
示例16 分散黄棕 S-2RFL (C. I. 分散橙 30)	272
示例17 分散黄 S-3GL	274
示例18 大红色基 G (C. I. 重氮组分 12)	276
示例19 间硝基氯苯 (氯化反应)	278
示例20 2,5-二氯硝基苯 (硝化反应)	278
示例21 苯胺-2,4-二磺酸 (磺化反应)	279

示例 22	2,4-二硝基苯胺 (氨解反应)	279
示例 23	2,4-二硝基乙酰苯胺 (酰化反应)	279
示例 24	邻硝基苯酚 (水解反应)	280
示例 25	5-甲基-2-乙氧基苯胺 (烷基化反应)	280
示例 26	邻甲苯胺 (还原反应)	281
示例 27	1-(4-磺基苯)-3-甲基-5-吡唑酮 (合环反应)	281
示例 28	有机颜料耐晒黄 G [C. I. 颜料黄 1 (11680)]	282
示例 29	立索尔大红 (色淀) [C. I. 颜料红 49 : 1(15630 : 1)]	282
示例 30	酞菁蓝 B [C. I. 颜料蓝 15 (74160)]	283
示例 31	荧光增白剂 VBL	283
示例 32	分散蓝 2BLN 安全技术规定	284
示例 33	涂料色浆大红 FFG	287
示例 34	C. I. 颜料黄 12 的改性实例	287
示例 35	α 型铜酞菁颜料的改性实例	287

参考文献	289
------	-----

第一部分 基础知识

第1章 绪 论

1.1 染料的基本概念

什么是染料？

染料是这样一种物质，它们本身具有颜色，而且能把它的颜色染着在其他的物体上，被染上的色泽具有一定的牢固程度，不容易很快消失，这种物质就可以称为“染料”。换句话说，能将自身的颜色染着在其他物体上的物质就可以叫做“染料”。但是，这种说法未免过于简单了，因为大千世界的情况是纷纭复杂的。物体的着色实际上可以分成两大类：一种是颜色进入到了物体的内部，例如纤维被染色时颜色已经进入到了纤维的里面，当把一束着色后的纤维用剪刀剪断后，就会看到它的横断面与其外表一样也具有同样的颜色；而另一种情况则不同，被着色物只是其外表有了颜色，它的内部仍是原来的颜色，例如一支彩色铅笔它的外表五颜六色，可是折断后就会发现铅笔的内部仍是木材的原色。正因为如此，人们就把前一种情况称为染色，后一种情况叫做着色。用来染色的物料叫做“染料”，用来着色的物料就叫“颜料”（在此还要说明一点，以上的说法并不严格，在以后的教学中再作进一步的介绍）。

是不是只要有颜色的物质都可以看作染料呢？不是的。因为作为染料，它还必须具有一定的条件。第一，它必须具有较深的颜色。第二，它能以某种比较方便的方法使被染物体上色。第三，不易变色和褪色，而且与被染物之间的结合具有一定的坚牢度。

在日常生活中人们随时随地都会见到各种色泽艳丽的物品，如五光十色的花布、衣料、塑料制品、纸张等。它们使人们的生活更加丰富多彩，婀娜多姿。在创造这个五彩缤纷的大千世界中染料扮演了一个不可或缺的角色。染料主要用在纺织品上，它也可用于皮革、毛皮、橡胶、纸张、塑料、摄影材料、化妆品等方面。染料的功能还不仅如此，随着生产力的发展和科学技术的进步，染料所起的作用正在不断扩大，当今染料已经大大超越了美化生活、美化环境这些最为大家熟知的“天职”，在工业、农业、新技术、国防等许多领域中也正在发挥着重要的作用。染料是服装、纺织、印染等行业的原材料基础，染料工业是化学工业的一个重要分支。

1.2 染料工业

以上介绍了什么是染料，那么什么是染料工业呢？

人类在远古时期就已经开始使用染料了，那时人们所用的染料都是天然的有色物质。例如自然界中植物的花、果实、种子、根茎中的汁液，动物的血液。古人也用有色的天然矿石，把它研成粉末，用水调成糊状，涂在身体上或器物上作为某种标志或者美化生

活。随着人类文明的进步和生产力与科学技术的发展，人们对染料的需求越来越多，要求越来越高，仅靠大自然的恩赐已无法得到满足。在化学学科发展到了一定高度的时候，人类能够利用化合物经过某些化学反应制造出可以用做染色的物料，这就是人造染料，也叫合成染料。随着社会的进步和科学发展，合成染料的品种日益增多，数量也越来越大，于是慢慢地就形成一个完全独立、自成体系的工业类别，并在整个化学工业中占有一定的地位，成为化学工业中不可缺少的一个门类，而且成为纺织工业的重要原料基础，这就形成了染料工业。我国的染料工业在全世界占有举足轻重的地位，我国染料的产量和生产的品种数都居于世界之首。可以说我国目前已经成为一个染料生产大国，我国的染料工业已经是一个非常庞大的工业体系，为国民经济的发展发挥着重要的作用。

1.3 染料生产工

在染料生产的企业中工作的人员有许多不同的分工，有管理人员、技术人员、设计人员、科研人员、采购人员、销售人员，但他们都不是直接从事染料生产的。在生产第一线的则是染料生产工，这里又可以分为生产工和辅助工。所谓辅助工就是配合和协助生产工来完成染料的生产制造，比如电工、机修工等。而生产工则是用库房提供的合格原材料，以各种各样的机械、设备和动力、能源为手段，通过一系列的化学和物理变化，生产制造出品质优良的各种染料。这就是染料生产工的任务和职责。换句话说，染料生产工就是利用一定的设备从原材料直接进行染料生产的第一线工人，即染料生产的操作工。

1.4 染料工业的发展简史

前面已经说过，人类在远古时期就已经开始用自然界的有色物质作为染料了，那时人类主要利用植物中有色的花、种子、茎和叶，例如红色的花瓣——胭脂红，槐树的豆荚——槐豆黄等。后来人类又利用了动物的血液和胆汁，涂在人的脸上和身上或器物上作为纹饰，既装饰美化了生活，又赋予了一定的含义，并发展成为某种文化。随着生产力的发展和人类文明的进步，天然染料的利用也越来越广泛，用于染色的植物也就多了起来。从植物中压榨、提取色素的方法也在不断提高。例如，有一种叫做靛草的植物，从它的叶子里提取到的汁液并没有什么漂亮的颜色，但人们发现用这种汁液染到白布上，再经过晾晒就会变成好看的蓝色，这样人类就扩大了利用天然染料的范围。虽然说人类不断地在开发和利用着大自然赐予的有色物质美化和提高自己的生活，但是千百年来长期依靠天然产物的基本模式，没有多大变化。直到 19 世纪中叶，由于产业革命大大提升了生产力的进步，化学、物理学、机械学的突飞猛进和纺织工业的发展，迫切需要大量的、品种多样的染料，而仅靠天然物质已经无法满足社会的需求了。当时，冶金工业也已兴起，伴随而来的是焦油工业及其副产物的大量出现，于是人类开始把目光转向了焦油产品，企图以煤或石油焦油分离的产物为原材料来合成并生产人们所需要的各种染料。1857 年一个叫做伯琴的英国人用煤焦油中的苯经化学反应合成制得了第一个“人造”染料——苯胺紫，随后又实现了工业生产。从此开创了合成染料生产的新时代，科研开发然后再转化为产业，新的各类染料相继出现，品种与数量不断增大，并逐步形成一门新的工业门类——染料工业。

1.5 当今世界染料工业发展的现状

当今世界已进入 21 世纪,科学技术的发展突飞猛进。因此,工业的进步也达到了一个崭新的阶段。各种各样的先进设备和自动化仪表的出现,使化学工业的发展产生了革命性的变化。伴随而来的是染料化学工业也发生了翻天覆地的变化。在染料生产工业化的初期,虽然有了一些设备和动力机械,但却是非常简陋的,反应的容器只是一些大缸、大罐,其材质也不过是粗笨的陶瓷、木器或者是普通的铸铁。动力设备则更是简单,用一般的电动机通过一根“天轴”带动几个搅拌就可以进行化学反应了。有些更为落后的工厂甚至用人力驱动搅拌进行生产。加料用铁锹,干燥用烘箱。那时的烘箱是用砖和泥砌成的,做个木质的(或包上铁皮的)门,里面装上通水蒸气的铁管子就成了。由如此简陋的设备和难以控制的生产条件(如反应温度)生产出来的染料,它的质量是没有办法保证的,其产量也是很难提高的。当然,染料的品种也不可能很多。

随着纺织工业的发展,纺织纤维的种类越来越多,而各种不同的纤维又要求不同性能的染料,各类染料又有许许多多不同的颜色。这样就迫使染料的科学研究要适应生产的发展和人类的需求,开发出更多更好的新染料。由于布料种类的增多,染料的数量、品种、质量、性能等都必须跟上要求,于是在生产设备、仪表、工艺方法等各种生产手段上也同步发展起来。现在,全世界各个染料生产大国所使用的设备都很先进,例如全不锈钢制造的反应釜,配有温度、压力等全自动控制系统和记录系统。各种过滤设备也有了极大的改进,例如自动压滤、自动卸料的板框压滤机,真空吸滤机,离心过滤机,而干燥设备更是花样翻新,性能越来越强,新型的干燥设备如不锈钢全自动控制的喷雾干燥塔,闪蒸干燥器等。

在化学工艺方面,科学研究也达到了一个新的高度。新开发出来的色泽艳丽、性能卓越、使用方便的染料,已经能够适应几乎每一类纤维的不同需求。

到目前为止,全世界已经能够生产的染料有十几大类,品种约有近万个,据统计 2005 年全世界染料的产量已达 300 万吨。世界生产染料的主要国家有中国、瑞士、德国、日本、美国、英国、印度、巴基斯坦、巴西、比利时、墨西哥。而中国(包括中国台湾)则是全世界第一大染料生产国。

1.6 我国染料工业发展的现状

我国在古代一直是利用天然(植物、矿物和动物)资源进行简单加工来制造生活中所需的染料。在春秋战国时期,中国的丝绸制品就已经非常发达,而丝绸的染色技术也已经达到了一个相当的高度,从长沙马王堆出土的丝帛上就能充分反映出这一点。那时我国的染料和染色水平早已位于世界的前列。但由于中国长期处于封建制度的统治下,生产力和科学技术的进步异常缓慢。

在大约 200 多年前,西方发生了工业革命,随着资本主义的兴起,生产力和科学技术的发展突飞猛进,逐渐建立起了现代工业,其中当然也包括现代化学工业和染料工业。在我国,新中国成立之前可以说没有染料工业,那时市面上销售的染料几乎都是从外国(如德国)进口的商品染料粉末,经重新改成小包装卖给顾客,即使如此,进口的染料也都是一些低档染料,例如某些直接染料等。

新中国成立后,20 世纪 50 年代开始,我国开始着手建立自己的大型染料化工厂,在天

津、上海等具有一定工业基础的城市建起了小型和中型的染料厂。此时我国生产的染料已经不仅供国内纺织行业使用，而且开始有了小量出口。近二十几年来我国改建和新建的染料生产企业就有上千家，除西藏外，几乎遍布了每一个省份，而且，其中非公有经济企业的比重日渐增多，这是一支极其活跃的生产力量，在当前我国染料工业发展的现实中扮演着重要的角色。在这段辉煌的时期里，在全行业从业人员特别是许多工程技术人员的不努力下，我国染料的生产水平有了极大的提高。在染料的品种、数量、质量、性能上都日渐接近或达到世界老牌染料生产商的产品水平。据有关部门统计，2005 年我国染料的产量已达到 64 万吨，品种至少也有 2000 个以上，常用的有 800 个。有机颜料年产量已达 15.7 万吨，品种超过 300 个，无论染料还是颜料的门类都比较齐全。另外还有一个特点就是，我国染料中间体的生产种类又多又好，现正在大量出口。我国台湾的染料生产商，其产品在国际上也很有名气，品质优越，性能良好。台湾染料年产量已达 10 万吨，其中精品比重较大。

当前我国染料工业面临的重大难题就是环保问题，这也是染料工作者必须重视并尽快加以解决的大问题，否则它将会是制约我国染料行业发展的第一难题。

1.7 我国染料工业的发展方向

第一，从当前我国染料工业的现状来看，我国的染料产量已经居于世界前列，而且已经有很多门类或某些具体品种几乎达到了饱和的程度。因此，在染料产量上我国已经没有什么可增加的空间了，除非一些比较稀缺而世界市场上又很需要的品种。但是我国染料的品种存在中低档多，而高档、精细的品种较少。所以，今后我国染料的发展需要增加那些国际市场上需要的新品种。

第二，染料工业在生产中的“三废”问题需要下大力气加以解决。我国现在生产的染料品种多、数量大，产生的“三废”多而复杂。所以要采取积极有效的措施逐步解决工业生产造成的污染。

第三，未来我国染料工业要朝着提高染料的固色率、提升率、色牢度和生产环保性、使用环保性的方向发展。因为当今世界纺织工业的发展越来越精细化，纺织物的品质要求也越来越高，对染料的要求也越来越高，而我国现在的染料产品质量还不够上乘，不仅在世界市场上价格较低，有时甚至会出现亏损。要提高我国染料的竞争力就必须提高染料产品的品质。当然，今后要不断加强自主科研开发的能力，采用新品种、新工艺、新设备，拓展染料新功能也都是很重要的，而前三者则是我国染料工业面临的当务之急，是我国染料工业必须加以解决的重大课题。

思 考 题

1. 什么是染料？可以作为染料的物质必须具备什么条件？
2. 什么是染料工业？什么是“合成染料”？
3. 染料生产工的职责是什么？
4. 我国的染料工业在世界染料工业的范畴内处于什么地位？目前我国染料生产年产量、出口量、出口品种大约是多少？
5. 我国染料今后的发展方向是什么？目前急需解决的主要问题是什么？

第2章 有机化学基础知识

由于本教材的篇幅有限，有关“无机化学基础知识”的内容，请学员们自学或由辅导教师根据本单位学员的实际情况安排讲授。

2.1 有机化合物与无机化合物的区别

世界上的所有物质可以分成两大类，即单质和化合物。而化合物又可以分成两类，即有机化合物和无机化合物。那么什么是有机化合物呢？人们常把含碳的化合物叫做“有机化合物”，简称“有机物”。而一般总是把不含碳的化合物叫做“无机化合物”，简称“无机物”。这里还必须补充一句，像一氧化碳、二氧化碳以及碳酸盐这类化合物则不包括在有机化合物之内。

那么，为什么这样来分类呢？有机和无机又是什么意思呢？现在来简单地解释一下：有机和无机中的“机”字，指的是“生命机能”的意思。前一类物质与“生命机能”有关，而后一类物质则是与“生命机能”无关。因此，像一氧化碳、二氧化碳和碳酸盐（如碳酸钠、碳酸钙）等这类物质与非金属，如硫、磷等的氧化物或它们的含氧酸都有同类的性质，它们都不具备任何生命的特征，所以必须把它们划到无机化合物一类去。虽然“有机”与“无机”是这么分的，但仔细琢磨一下也还是很不严密的。因为自然界存在和人类自己制造出来的含碳化合物也有不少是与任何“生命”没有关联的，但是它们的确又和无机化合物中的酸、碱、盐完全不同。为此，科学家们又给有机化合物下了一个新的定义，这个定义是：凡是“碳氢化合物及其衍生物”就可以归集为有机化合物，除此之外的化合物都是无机化合物。例如：甲烷的分子式是 CH_4 ，它是由一个碳原子连接了四个氢原子构成的，它是碳氢化合物，也是有机化合物。如果甲烷分子的氢原子中有一个或几个被氯原子所代替，就可以得到分子式如 CH_3Cl 、 CH_2Cl_2 、 CHCl_3 和 CCl_4 的化合物。它们都是由甲烷衍生出来的，都是甲烷的“衍生物”，因此，它们也都是有机化合物。但这些化合物与有生命的物质没有什么直接联系。在今后的课程中所遇到的染料和颜料大部分是有机化合物，对这类化合物要给予更大关注。

最后，得出一个结论：研究有机化合物的化学就是有机化学，而研究无机化合物的化学就是无机化学。

2.2 有机化合物分子结构式

在这里先举一个例子，乙醇和乙醚，它们的分子式完全一样，都是 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 。但是它们彼此的性质是很不相同的，是两个不一样的化合物。这是因为，虽然它们都是由2个碳原子、6个氢原子和1个氧原子所组成，但是这9个原子是怎么连接在一起的，哪个与哪个相连接是不一样的。可以用分子的结构式来表示它们之间的区别。而分子的结构式即可用于表