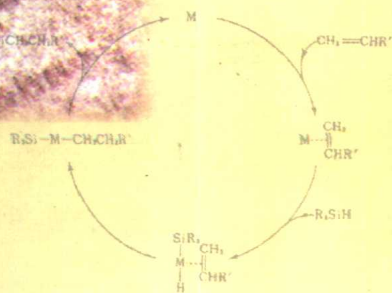
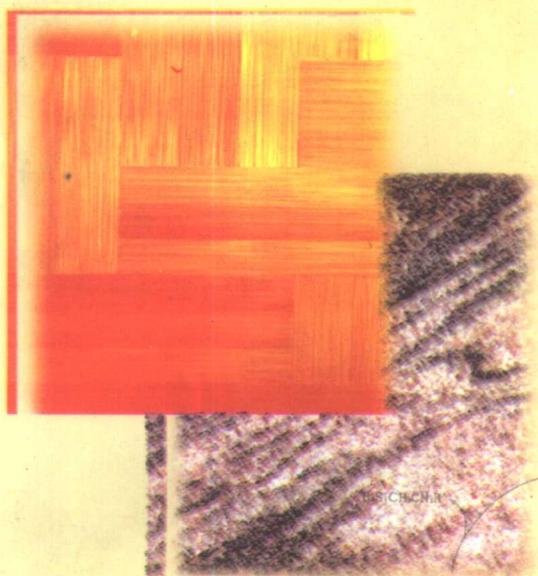


精细化学品化学

张先亮 陈新兰 编著



精细化学品化学

张先亮 陈新兰 编著

徐汉生 审定

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

精细化学品化学/张先亮,陈新兰编著. —武汉:武汉大学出版社, 1999. 8
ISBN 7-307-02741-0

I. 精… II. ①张… ②陈… III. 精细化工—概论
IV. O61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 12615 号

武汉大学出版社出版

(430072 武昌 珞珈山)

湖北科学技术出版社黄冈印刷厂印刷

(436100 湖北省黄冈市宝塔大道 85 号)

新华书店湖北发行所发行

1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:28.625 插页:4

字数:689 千字 印数:1—2000

ISBN 7-307-02741-0/O·208 定价:30.00 元

本书如有印装质量问题,请寄承印厂调换

内 容 简 介

本书是为综合大学化学专业学生作为基础教材而编写的。全书共分12章,1~2章阐述精细化学品及其工业特性、可供利用的资源以及精细化学研究开发的内容和方法。3~12章除介绍精细化工中重要品种(表面活性剂、涂料、胶粘剂、功能高分子及其材料、高分子合成及其材料用助剂、催化剂、农药、染料、颜料及香料等)的概况和发展方向外,着重阐述了这些重要品种的性质、设计、制造及应用原理和方法。各章内容均以文字叙述与图、表展示相结合,并列出有关的参考文献。

该书可作大学化学系本科生教材,也可供从事精细化学品研究开发的科技人员、教师参考。

前 言

随着我国四个现代化建设和社会主义市场经济的发展,人们越来越认识到精细化学品在国民经济中的重要意义和社会对精细化学品研究开发人才的需求。1987年我校决定在化学系开设精细化学品课程,当时在综合大学化学系中尚属先例。

十多年来,学校、系和任课教师一起对该课程的讲授内容、方法、教学目的进行了探索、研讨。多年从事精细化学品教学和研究的实践,使我们认识到综合大学化学系开设的这门课程重点应放在学生掌握精细化学品的基本理论,开拓研究开发精细化学品的思路,增强理论联系实际和解决精细化学品有关问题的能力上。但是,精细化学品品种多,涉及的知识面广,而授课时间有限,为实现上述宗旨,必需有一本适合综合大学教学的教材。本书集中了我们多年的教学和科研经验,也包含了增设和关心这门课的领导和教师们的心血,从编写到出版已历时几年,在2000年来临之际能与读者见面,我们感到无尚的欣慰。

本书共分12章,各章内容均以文字叙述与图、表展示相结合。第1、2章阐述了精细化学品及其工业特性,简介了可供利用的资源,介绍了精细化学品研究开发的内涵和方法,以便读者对精细化学品及其工业有一个基本的认识;第3~12章系统介绍了表面活性剂、涂料、胶粘剂、功能高分子及其材料、高分子合成及材料助剂、催化剂、农药、染料及颜料、香料等重要品种,着重阐述它们的性质、设计、制造及应用的基本原理和方法,并介绍了目前它们的发展概况和方向,以引起读者深入学习和研究的兴趣。精细化学品化学所含内容,实非本书所能包容,每章后附有参考文献和参考书,以便读者深入理解。

在本书编写过程中,得到了徐汉生教授的关心和具体指导,提出了许多宝贵的修改意见;达世禄教授、潘祖亭教授和季振平教授对该课程的建立和教材的出版给予了极大的支持和指导;武汉大学出版社和有关部门的领导和编辑对本书的出版给予了许多帮助;在此作者致以衷心的感谢。并对本书所用参考文献的著作者和出版者,致以谢意。

由于精细化学品化学涉及到多学科的专业知识,且发展亟其迅速,作者虽尽全力而为,因学识水平有限,书中难免出现不妥和缺憾之处,恳请读者批评指正。

编者

1999年8月于武昌珞珈山

目 录

第一章 精细化学品及其工业	1
1.1 精细化学品的含义与范畴	1
1.2 精细化工属性	1
1.2.1 精细化工生产属性	2
1.2.2 精细化工经济属性	2
1.2.3 精细化工商业属性.....	2
1.3 精细化工发展模式	3
1.3.1 市场导向型	3
1.3.2 综合利用资源开发型	3
1.4 精细化工技术研究与开发内容	4
1.4.1 精细化学品的研究与开发	5
1.4.2 精细化工生产技术研究开发与	5
1.4.3 精细化工系统管理技术创新	6
1.5 精细化工研究与开发方法	6
1.5.1 激发研究与创新的价值工程	6
1.5.2 价值创新的内容及操作简述	8
参考文献.....	8
第二章 发展精细化工的资源及其利用	9
2.1 石油和天然气资源	9
2.1.1 石油资源的利用	9
2.1.2 天然气资源及利用	9
2.2 煤的利用.....	10
2.3 合成气的综合开发.....	11
2.4 再生资源的利用.....	13
2.4.1 淀粉资源及利用.....	13
2.4.2 纤维素资源及利用.....	15
2.4.3 木质素(木素)及利用.....	16
2.4.4 半纤维素及利用.....	16
2.4.5 油脂综合利用.....	17
2.4.6 植物其他成分的利用.....	19
2.5 化学矿的利用.....	19
参考文献	20

第三章 表面活性剂应用基础	21
3.1 概述	21
3.1.1 表面活性及表面活性剂	21
3.1.2 表面活性剂化学结构特征与分类	21
3.1.3 表面活性剂特性	22
3.2 表面活性剂在溶液表(界)面吸附及其作用	23
3.2.1 表面活性剂在溶液表(界)面的吸附状态	23
3.2.2 表面活性剂化学结构对饱和吸附量的影响	23
3.2.3 表面活性剂在溶液表面吸附速度	24
3.2.4 表面活性剂降低表(界)面张力的能力和效率	24
3.2.5 乳状液及表面活性剂(乳化剂)对乳液稳定性的影响	25
3.2.6 泡沫及表面活性剂在泡沫中的作用	30
3.3 表面活性剂在溶液中形成胶束及其作用	32
3.3.1 临界胶束浓度	33
3.3.2 胶束结构、形状与大小及其影响因素	34
3.3.3 胶束的增溶作用	35
3.3.4 胶束作用	36
3.4 表面活性剂在固/液界面的吸附及其作用	37
3.4.1 影响表面活性剂在固/液界面吸附的因素	37
3.4.2 表面活性剂在固体表面的吸附及利用	39
3.4.3 固体表面润湿及表面活性剂的润湿作用	39
3.4.4 固体分散及表面活性剂的分散作用	42
3.4.5 表面活性剂与洗涤作用	43
3.5 表面活性剂的其他性质及其应用意义	44
3.5.1 表面活性剂的溶解性及对应用的影响	44
3.5.2 亲水亲油平衡值及其利用	45
3.5.3 相转变温度(PIT)与乳化剂的选择	46
3.5.4 表面活性剂化学结构与生物降解性	47
3.5.5 表面活性剂化学结构与化学稳定性	47
3.5.6 表面活性剂的生物活性	48
3.5.7 表面活性剂在溶液中的协同效应	49
3.6 表面活性剂的合成概述	50
参考文献	51

第四章 表面活性剂与工农业生产	53
4.1 洗涤剂工业与表面活性剂	53
4.1.1 洗涤剂一般介绍	53
4.1.2 洗涤用表面活性剂的选择	54
4.2 金属加工与表面活性剂	55
4.2.1 金属清洗剂	55

4.2.2	金属加工助剂、电镀与化学镀助剂	56
4.3	表面活性剂与化妆品工业	56
4.4	表面活性剂在食品加工中的应用	57
4.5	表面活性剂在医药、卫生中的应用	58
4.5.1	表面活性剂的增溶作用与医药制剂生产	58
4.5.2	表面活性剂用于中草药有效成分的提取	59
4.5.3	软膏类药剂中的表面活性剂	59
4.5.4	表面活性剂在栓剂中的作用	59
4.5.5	表面活性剂用于消毒与杀菌	59
4.5.6	表面活性剂在其他药物制剂中的作用	60
4.6	表面活性剂与石油化学工业	60
4.6.1	钻井化学品	60
4.6.2	表面活性剂用于采油过程	61
4.6.3	表面活性剂用于原油破乳	62
4.6.4	石油产品添加剂中的表面活性剂	62
4.7	表面活性剂在采矿、选矿和煤炭工业中的应用	63
4.8	水泥助剂和其他建材中的表面活性剂	64
4.9	造纸化学品中的表面活性剂	65
4.10	皮革工业及表面活性剂的应用	66
4.10.1	皮革工业一般介绍	66
4.10.2	皮革工业中应用的表面活性剂	67
4.11	表面活性剂在纺织物工业中的应用	69
4.12	表面活性剂在农、林、牧业中应用	70
	参考文献	71

第五章	高分子材料助剂	72
5.1	高聚物合成用助剂	72
5.1.1	自由基聚合引发剂	72
5.1.2	配位(定向)聚合催化剂	73
5.1.3	阴离子聚合引发剂	74
5.1.4	阳离子聚合引发剂	74
5.1.5	分散剂(悬浮剂)与乳化剂	75
5.1.6	阻聚剂	75
5.1.7	终止剂	75
5.1.8	调节剂	76
5.2	高聚物增塑剂	76
5.2.1	聚合物增塑方法	76
5.2.2	增塑剂的化学结构与增塑的关系	77
5.2.3	增塑剂的分类及主要品种	78
5.2.4	增塑剂的选择原则	78
5.3	高分子材料增韧与增韧剂	79

5.3.1	高聚物的增韧机理	79
5.3.2	增韧剂及其影响因素	80
5.4	聚合物复合材料增强剂、偶联剂	80
5.4.1	纤维增强剂及其品种	81
5.4.2	粉状物增强剂及其品种	82
5.4.3	有机硅烷偶联剂结构、性能及应用	83
5.4.4	有机钛偶联剂结构、性能及其应用	85
5.4.5	钛酸酯偶联剂与硅烷偶联剂的比较	88
5.5	高聚物交联及交联剂	89
5.5.1	硫磺/硫化促进剂交联体系	89
5.5.2	有机过氧化物交联剂及其反应	91
5.5.3	空气(氧)进行交联反应	91
5.5.4	含官能团的有机化合物用于交联反应	91
5.5.5	有机金属盐与有机金属化合物作交联剂	92
5.5.6	金属氧化物作交联剂	92
5.5.7	硅烷化合物作交联剂	93
5.6	高分子材料老化及防老化剂	95
5.6.1	高分子材料老化特征	95
5.6.2	高分子材料老化原因	95
5.6.3	高分子材料老化机理	97
5.6.4	高分子材料抗老化剂及其作用原理	100
5.7	高分子材料阻燃剂	106
5.7.1	高分子材料燃烧及阻燃剂分类	106
5.7.2	影响聚合物燃烧的主要因素	107
5.7.3	天然纤维素阻燃机理	108
5.7.4	无机阻燃剂及其阻燃作用	108
5.7.5	有机磷系阻燃剂	109
5.7.6	有机卤化物阻燃剂	109
5.8	高分子材料表面改性剂	110
5.8.1	高分子表面硬化加工及硬化助剂	110
5.8.2	高分子表面的防静电及抗静电剂	111
5.8.3	高分子表面防雾及防雾剂	113
5.9	纺织纤维制品表面改性剂	114
5.9.1	纺织物柔软和平滑整理及其助剂	114
5.9.2	纺织物防水透气整理剂	116
5.9.3	纺织物耐久压烫整理树脂	116
5.9.4	纺织物涂层整理及涂层胶	116
5.10	高分子材料加工助剂及其他	118
5.10.1	高分子加工润滑剂	118
5.10.2	高分子加工改性剂	118
5.10.3	高分子加工脱模剂	119

5.10.4 高分子加工发泡剂	120
5.10.5 高分子制品着色剂	120
参考文献	121

第六章 涂 料	122
6.1 概述	122
6.1.1 涂料分类及命名	122
6.1.2 涂料组成	124
6.2 涂料配制基础	125
6.2.1 涂料的流变特性	125
6.2.2 颜料加入量	129
6.2.3 颜料的分散	132
6.2.4 着色颜料	133
6.2.5 涂料的颜色配制原则	134
6.2.6 溶剂	135
6.3 涂料主要成膜物质	135
6.3.1 清油和清油改性树脂清漆	135
6.3.2 醇酸树脂及其改性物	136
6.3.3 饱和聚酯树脂	140
6.3.4 不饱和聚酯树脂	140
6.3.5 氨基树脂	141
6.3.6 酚醛树脂	142
6.3.7 环氧树脂	142
6.3.8 聚氨酯树脂	145
6.3.9 溶剂型丙烯酸树脂	146
6.3.10 非转化型涂料主要成膜物	148
6.4 改善涂料性能的添加剂	149
6.4.1 增稠剂和防流挂剂	149
6.4.2 防沉降剂	150
6.4.3 防浮色剂和防发花剂	150
6.4.4 流平剂	151
6.4.5 粘弹性调整剂	151
6.5 涂料配方方法	152
6.5.1 正交试验法	152
6.5.2 溶解度参数法	155
6.5.3 电子计算机用于涂料配方	157
6.6 水溶性涂料	158
6.6.1 水溶性树脂的合成	158
6.6.2 水溶性涂料的固化	159
6.6.3 电泳涂装	160
6.7 高固体分涂料	160

6.7.1	概述	160
6.7.2	多官能度树脂用于高固份涂料	161
6.7.3	基因转移聚合技术及其在涂料工业中的应用	162
6.7.4	互穿网络聚合物用于涂料	164
6.8	乳胶涂料	166
6.8.1	乳胶漆与漆基分类	166
6.8.2	乳胶漆特性	166
6.8.3	合成乳胶的物料及其作用	168
6.8.4	乳胶漆组成及其对性能的影响	170
6.8.5	乳胶漆配制工艺简述	171
6.8.6	新型乳胶漆基料	171
6.9	粉末涂料	174
6.9.1	环氧树脂粉末涂料	175
6.9.2	聚酯粉末涂料	176
6.9.3	聚氨酯粉末涂料	177
6.9.4	聚丙烯酸酯粉末涂料	177
6.10	辐射固化涂料	179
6.10.1	辐射固化涂料及其特性	179
6.10.2	不饱和聚酯光固化涂料	179
6.10.3	丙烯酸系光固化涂料	180
6.10.4	光开环聚合交联涂料	182
6.10.5	光加成型光固化涂料	183
6.11	特种和专用涂料	184
6.11.1	耐高温(耐热)涂料	184
6.11.2	隔热涂料	186
6.11.3	高温和阻燃绝缘涂料	187
6.11.4	示温涂料	187
6.11.5	航空涂料和防辐射涂料	188
6.11.6	船底防污涂料	188
6.11.7	伪装涂料	189
6.11.8	导电涂料与磁性涂料	189
6.11.9	气溶胶涂料	190
6.11.10	润滑耐磨涂料	190
6.11.11	采光涂料	190
6.11.12	其他特种和专用涂料	191
	参考文献	191

第七章 胶粘剂及胶粘作用

7.1	概述	193
7.1.1	胶粘剂的分类	193
7.1.2	胶粘剂的组成	194

7.2	胶粘理论	195
7.2.1	吸附理论	195
7.2.2	化学键形成理论	195
7.2.3	弱界面理论	196
7.2.4	扩散理论	196
7.2.5	静电理论	196
7.2.6	机械作用力理论	196
7.3	影响胶粘及其强度的因素	196
7.3.1	聚合物分子结构与胶粘强度	197
7.3.2	胶粘表面对胶接的影响	201
7.3.3	内应力、温度与压力对胶粘强度的影响	202
7.4	影响胶接制件使用寿命的因素	204
7.4.1	热氧化作用	205
7.4.2	温度与水的影响	205
7.4.3	户外大气暴露影响胶接耐久性	206
7.5	非结构型胶粘剂	206
7.5.1	非结构胶粘剂及其对不同材料的胶粘	207
7.5.2	增粘剂及其作用	207
7.5.3	初粘力和蠕变	209
7.5.4	压敏胶粘剂及其制品	210
7.5.5	热熔型胶粘剂及其发展	211
7.6	低(室)温反应型工程胶粘剂	214
7.6.1	α -氰基丙烯酸酯类	214
7.6.2	厌氧胶	215
7.6.3	第二代丙烯酸酯胶粘剂	216
7.6.4	聚氨酯胶粘剂	217
7.6.5	室温硫化(RTV)硅橡胶	218
7.6.6	单包装环氧树脂	218
7.7	工程结构胶粘剂	219
7.7.1	结构胶一般介绍	219
7.7.2	结构胶选用原则	219
7.7.3	环氧树脂及其改性胶粘剂	220
7.7.4	膜状环氧胶粘剂	222
7.7.5	酚醛改性胶粘剂	223
7.8	特种胶粘剂	225
7.8.1	耐热胶粘剂	225
7.8.2	低温胶粘剂	228
7.8.3	防水和耐水胶粘剂	229
7.8.4	油面用胶粘剂	229
7.8.5	潮湿面用胶粘剂	230
7.8.6	导电胶粘剂	230

7.8.7 医用胶粘剂	232
参考文献	234
第八章 功能高分子材料	235
8.1 概述	235
8.1.1 功能高分子材料含义	235
8.1.2 功能高分子材料功能设计与制备简述	235
8.2 具有化学反应和分离功能的高分子材料	236
8.2.1 离子交换树脂	236
8.2.2 螯合树脂	239
8.2.3 吸附树脂	242
8.2.4 高分子催化剂	243
8.2.5 高分子试剂	246
8.2.6 具分子识别功能的材料	246
8.2.7 模板聚合	247
8.2.8 高吸水性树脂	247
8.3 膜分离材料	249
8.3.1 高分子分离膜及其分类	249
8.3.2 高分子膜的制造工艺简述	250
8.3.3 反渗透膜及其应用	251
8.3.4 微滤及其应用	251
8.3.5 超滤及其应用	252
8.3.6 气体分离膜	253
8.3.7 渗透蒸发分离膜	256
8.3.8 离子交换膜及其应用	259
8.3.9 液膜分离	261
8.4 电和磁功能有机材料	264
8.4.1 导电高分子材料	264
8.4.2 光电转换高分子材料	266
8.4.3 高分子压电材料	268
8.4.4 高分子磁性材料	269
8.5 光敏高分子材料	270
8.5.1 光致抗蚀剂(光刻胶)	270
8.5.2 光变色材料	275
8.6 医用高分子材料	276
8.6.1 体外应用的高分子材料	276
8.6.2 体内应用的高分子材料	277
8.6.3 高分子药物	278
参考文献	281
第九章 催化剂	283

9.1	概述	283
9.1.1	催化剂及其催化作用	283
9.1.2	催化剂的类型	285
9.1.3	催化剂的基本性能	286
9.2	固体催化剂与多相催化	288
9.2.1	固体催化剂及其组成	288
9.2.2	固体催化剂的组分表示方法	288
9.2.3	固体催化剂的性能参数	289
9.2.4	固体催化剂催化作用基本原理	290
9.2.5	几种常用的催化剂载体	297
9.2.6	固体催化剂的制备	303
9.2.7	固体催化剂的保护与再生	306
9.2.8	固体催化剂设计	307
9.2.9	固体催化剂的应用	314
9.2.10	固体催化剂的新发展	318
9.3	均相催化剂	321
9.3.1	均相催化剂特点与类型	321
9.3.2	过渡金属配合物催化剂	322
9.3.3	均相催化中的基元反应	323
9.3.4	均相催化剂的催化作用及影响因素	325
9.3.5	均相催化剂在工业生产中的应用	329
9.3.6	均相催化剂的研究进展	331
9.4	相转移催化剂	338
9.4.1	概述	338
9.4.2	相转移催化剂的性能及分类	338
9.4.3	相转移催化机理	339
9.4.4	相转移催化剂的选择	341
9.4.5	三相催化剂及催化作用	342
	参考文献	343
第十章 农药		345
10.1	概述	345
10.1.1	农药的含义	345
10.1.2	农药的类型	345
10.1.3	农药基本要求	345
10.2	农药毒性作用方式及其代谢	346
10.2.1	农药的毒性	346
10.2.2	农药对生物的毒性作用	347
10.2.3	农药代谢原理	347
10.3	农药的创制与开发	350
10.3.1	农药发展及其开发方向	350

10.3.2 农药创制与开发途径.....	350
10.4 合成化学杀虫剂.....	352
10.4.1 有机磷农药.....	353
10.4.2 氨基甲酸酯农药.....	354
10.4.3 除虫菊酯类农药.....	356
10.5 合成杀菌剂.....	361
10.5.1 杀菌剂的化学结构与活性.....	361
10.5.2 主要杀菌剂.....	362
10.6 除草剂.....	363
10.6.1 除草剂分类.....	363
10.6.2 除草剂的选择性.....	363
10.6.3 除草剂的作用原理及产品开发.....	364
10.6.4 重要除草剂.....	365
10.7 昆虫激素及类昆虫激素.....	365
10.7.1 昆虫体内激素.....	366
10.7.2 昆虫的外激素.....	366
10.7.3 昆虫激素类似物.....	367
10.7.4 昆虫激素及类昆虫激素的应用.....	370
10.7.5 昆虫神经肽的研究.....	371
10.8 植物激素和植物生长调节剂.....	372
10.8.1 植物激素及其作用.....	372
10.8.2 植物生长调节剂.....	374
10.9 农用抗生素及其他生物农药.....	376
10.9.1 农用抗生素.....	376
10.9.2 其他生物农药.....	377
10.10 农药加工.....	378
10.10.1 农药制剂与剂型.....	378
10.10.2 农药制剂的化学稳定性.....	379
10.10.3 农药制剂和剂型稳定化措施.....	380
参考文献.....	380

第十一章 染料与颜料..... 382

11.1 染料概述.....	382
11.1.1 染料的分类.....	382
11.1.2 染料命名.....	383
11.1.3 商品化染料.....	384
11.1.4 染料索引简介.....	384
11.2 染料染色牢度及耐久性.....	384
11.2.1 染色织物使用过程中的染色牢度.....	385
11.2.2 加工过程中的染色牢度.....	385

11.3	颜色与染料染色	386
11.3.1	光与颜色	386
11.3.2	染料染色	387
11.4	常用染料简介	388
11.4.1	偶氮染料	388
11.4.2	蒽醌染料	388
11.4.3	三芳甲烷染料	389
11.4.4	酞菁染料	390
11.4.5	菁系染料	391
11.5	染料的结构与发色	392
11.5.1	染料发色理论概述	392
11.5.2	染料的化学结构与发色	393
10.6	活性染料	397
11.6.1	概述	397
11.6.2	活性染料的染色原理	397
11.6.3	活性基团与纤维的反应机理	399
11.6.4	几类活性染料简介	401
11.7	功能染料	404
11.7.1	概述	404
11.7.2	常用功能染料简介	404
11.8	染料中间体概述	409
11.8.1	苯系衍生物	409
11.8.2	萘系衍生物	410
11.8.3	蒽醌衍生物	410
11.9	染料研究	411
11.9.1	禁用偶氮染料代用品研究	411
11.9.2	染料生产技术的开发研究	412
11.10	有机颜料	413
11.10.1	颜料概述	413
11.10.2	有机颜料的性能	414
11.10.3	颜料物理状态与性质的关系	416
11.10.4	混色与颜料配色	418
11.10.5	功能性有机颜料	419
	参考文献	421

第十二章	香料	422
12.1	香料概述	422
12.2	香与化学结构	422
12.2.1	有香分子	422
12.2.2	香与化合物分子中的官能团	423

12.2.3 香与化合物分子的立体异构.....	424
12.3 天然香料.....	425
12.3.1 动物性天然香料.....	425
12.3.2 植物性天然香料.....	426
12.4 合成香料.....	429
12.4.1 合成香料的原料.....	429
12.4.2 用煤炭、石化产品合成香料	431
12.4.3 合成香料的工艺特点.....	434
12.5 调和香料.....	434
12.5.1 香精组成与分类.....	434
12.5.2 香精的调制.....	435
12.6 香料的应用.....	437
12.6.1 食品香料.....	437
12.6.2 化妆品香料.....	438
参考文献.....	439