

中等职业学校规划教材·化工中级技工教材

精细化工

JINGXI HUAGONG GONGYI

朱正斌 主编 颜廷良 主审

工艺



化学工业出版社

中国能源化学工程集团有限公司 院士专家工程咨询

精细化工

中国能源化学工程集团有限公司 院士专家工程咨询

中国能源化学工程集团有限公司 院士专家工程咨询

化工

中国能源化学工程集团有限公司 院士专家工程咨询

本书是中等职业学校化工专业教材，也可供从事化工工作的工程技术人员参考。本书共分五章，主要介绍精细化工工艺的基本概念、基本理论、基本操作、基本设备、基本工艺等。本书可作为中等职业学校化工专业教材，也可供从事化工工作的工程技术人员参考。

中等职业学校规划教材·化工中级技工教材

精细化工工艺

朱正斌 主编

颜廷良 主审

图书在版编目(CIP)数据

精细化工工艺 / 朱正斌主编. —北京: 化学工业出版社, 2008.1

中等职业学校教材. 化工中级技工教材

ISBN 978-7-122-01101-1

I. 精… II. 朱… III. 精细化工工艺—专业学校—教材

IV. T-068

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第083758号

责任编辑: 王英杰

封面设计: 宋夏

版式设计: 宋夏

印刷: 北京印刷厂

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 刷: 北京印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张18.5 字数415千字 2008年3月第1版第1次印刷



化学工业出版社

· 北京 ·

定价: 27.00元

ISBN 978-7-122-01101-1

本书注重贴近生产实际,符合化工技工院校对化工中级技工的培养目标。全书内容包括:精细化工生产的特点、发展趋势及其在国民经济中的作用;表面活性剂、合成材料助剂、食品添加剂、胶黏剂、涂料、化妆品、洗涤剂精细有机化学品生产基本原理、工艺过程;重要无机精细化学品生产基本原理、工艺过程;功能高分子材料、染料、水处理剂、催化剂等其他精细化工产品的生产原理与工艺过程。

本书可作为化工中级技工教材,也可供化工企业技术工人、生产管理人员参考。

化工工业出版社

主编 朱正斌

审主 朱正斌

图书在版编目(CIP)数据

精细化工工艺/朱正斌主编. —北京:化学工业出版社, 2008.1
中等职业学校规划教材·化工中级技工教材
ISBN 978-7-122-01914-1

I. 精… II. 朱… III. 精细化工-工艺学-专业学校-教材 IV. TQ062

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 003728 号

责任编辑:旷英姿 于 卉
责任校对:宋 夏

文字编辑:林 媛
装帧设计:朱 曦

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:北京市白帆印务有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 16½ 字数 413 千字 2008 年 2 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:27.00 元

版权所有 违者必究

中等职业学校规划教材

全国化工中级技工教材编审委员会

主 任 毛民海

副主任 (按姓氏笔画排序)

王黎明	刘 雄	苏靖林	张文兵	张秋生
律国辉	曾繁京			

委 员 (按姓氏笔画排序)

马武飏	王 宁	王跃武	王黎明	毛民海
刘 雄	米俊峰	苏靖林	李文原	李晓阳
何迎建	宋易骏	张 荣	张文兵	张秋生
陈建军	林远昌	周仕安	郑 骏	胡仲胜
律国辉	郭养安	董吉川	韩 谦	韩立君
程家树	曾繁京	雷 俊		



前 言

本书是根据中国化工教育协会批准颁布的《全国化工中级技工教学计划》，由全国化工高级技工教育教学指导委员会领导组织编写的全国化工中级技工教材，也可作为化工企业工人培训教材使用。

本书主要内容包括：精细化工生产的特点、要求和目的；表面活性剂、合成材料助剂、食品添加剂、胶黏剂、涂料、化妆品、洗涤剂精细有机化学品生产基本原理、工艺方法；重要无机精细化学品生产基本原理、工艺方法；精细化工产品结构、发展趋势及其在国民经济中的作用。

为了体现中级技工的培训特点，本教材内容力求通俗易懂、涉及面宽，突出实际技能训练。本书按“掌握”、“理解”和“了解”三个层次编写，在每章开头的“学习目标”中均有明确的说明以分清主次。每章末的阅读材料内容丰富、趣味性强，是对教材内容的补充，以提高学生的学习兴趣。部分章末还附有实验，以提高学生的动手操作能力。

本书在处理量和单位问题时执行国家标准（GB 3100～3102—93），统一使用我国法定计量单位。本书为满足不同类型专业的需要，增添了教学大纲中未作要求的一些新知识和新技能。教学中各校可根据需要选用教学内容，以体现灵活性。

本书由南京化工技工学校朱正斌主编，盐城技师学院颜廷良主审。全书共分 11 章。绪论，第一、二、五、十一章由朱正斌编写；第三章，第八～十章由山西省工贸学校何秀丽编写；第四、六、七章由盐城技师学院许小华编写；全书由朱正斌统稿。

本教材在编写过程中得到了中国化工教育协会、全国化工高级技工教育教学指导委员会、化学工业出版社及相关学校领导和同行们的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限、不完善之处在所难免，敬请读者和同行们批评指正。

编者

2008 年 1 月

目 录

绪论	1
一、精细化工的定义与范畴	1
二、精细化工的特点	2
三、精细化工过程开发的一般步骤	3

第一篇 精细有机化工篇

第一章 表面活性剂	6
第一节 表面活性剂的定义、特点与分类	6
一、表面活性剂的定义	6
二、表面活性剂的结构特点	6
三、表面活性剂的分类	7
第二节 表面活性原理	8
一、表面张力	8
二、界面电荷	8
三、胶束和增溶	9
四、表面活性剂的亲水亲油平衡(HLB)值	9
五、表面活性剂的应用性能	9
第三节 非离子型表面活性剂生产工艺	10
一、概述	10
二、聚氧乙烯型——辛基酚聚氧乙烯醚	10
三、烷基酰胺型	11
四、其他非离子型表面活性剂	11
第四节 阴离子型表面活性剂生产工艺	12
一、概述	12
二、磺酸盐型	12
三、硫酸酯盐型	18

四、精细化工新产品开发的程序	3
五、精细化工在国民经济中的作用	4
本章小结	4
复习思考题	4
四、磷酸酯盐型	19
第五节 阳离子型表面活性剂的合成	19
一、概述	19
二、胺盐型	20
三、季铵盐型	21
第六节 两性表面活性剂的合成	23
一、氨基酸型两性离子表面活性剂	23
二、甜菜碱型两性离子表面活性剂	23
三、咪唑啉型两性离子表面活性剂	24
第七节 特殊类型表面活性剂	24
一、氟表面活性剂	24
二、硅表面活性剂	25
三、磷表面活性剂	26
四、硼表面活性剂	26
本章小结	27
复习思考题	28
阅读材料 新型表面活性剂	28
实验一 十二醇硫酸钠的制备	29
第二章 合成材料助剂	32
第一节 概述	32
一、助剂的定义	32

二、助剂的分类及作用	32	要求	57
三、助剂的发展动向	33	二、食品添加剂的使用标准与	
第二节 增塑剂	35	分类	58
一、增塑剂的定义及分类	35	第二节 防腐剂及生产工艺	58
二、增塑机理	36	一、苯甲酸及苯甲酸钠	58
三、常用增塑剂	36	二、山梨酸及山梨酸钾	59
四、增塑剂的生产实例——邻苯二		三、对羟基苯甲酸酯类	60
甲酸二辛酯 (DOP) 生产	37	第三节 抗氧化剂	61
第三节 抗氧剂	39	一、丁基羟基茴香醚	61
一、抗氧剂的定义	39	二、二丁基羟基甲苯	62
二、抗氧剂的种类	40	三、没食子酸丙酯	63
三、抗氧剂的生产——防老剂		四、混合生育酚浓缩物	63
4010NA 的生产工艺	41	五、L-抗坏血酸及抗坏血酸钠	64
第四节 热稳定剂	42	六、其他水溶性抗氧化剂	65
一、热稳定剂的定义及分类	42	第四节 调味剂	65
二、热稳定剂的生产实例——铅稳		一、酸味剂 (酸度调节剂)	65
定剂	44	二、甜味剂	68
第五节 光稳定剂	45	三、鲜味剂	70
一、光稳定剂的定义及分类	45	第五节 食用色素	72
二、光稳定剂的生产实例——		一、食用合成色素	73
UV-531 生产工艺	45	二、食用天然色素	73
第六节 阻燃剂	47	第六节 其他食品添加剂	74
一、阻燃剂的定义及分类	47	一、营养强化剂	75
二、阻燃机理	48	二、食品保鲜剂	75
三、阻燃剂的生产实例——十溴		三、增稠剂	76
二苯醚阻燃剂的生产		四、乳化剂	76
工艺	49	五、酶制剂	77
第七节 抗静电剂	49	六、被膜剂	78
一、抗静电剂的定义及分类	49	七、异构乳糖	78
二、抗静电剂的生产实例——抗		本章小结	78
静电剂 P 的生产工艺	51	复习思考题	79
本章小结	52	阅读材料 新型食品添加剂——	
复习思考题	52	昆虫蛋白粉	79
阅读材料 什么叫喷霜? 喷霜产		实验三 苯甲酸的制备	80
生的原因及预防		第四章 胶黏剂	82
措施	53	第一节 概述	82
实验二 增塑剂邻苯二甲酸二辛酯		一、胶黏剂的定义及应用	82
的制备	54	二、胶黏剂的分类	82
第三章 食品添加剂	57	三、胶黏剂的发展动向	83
第一节 概述	57	第二节 粘接基本原理	84
一、食品添加剂的定义与一般		一、粘接基本原理	84

二、粘接工艺步骤	85	五、聚乙烯树脂涂料	118
第三节 胶黏剂的原材料	86	第四节 按剂型分类的涂料	118
一、主体材料	86	一、溶剂型涂料	118
二、常用辅助材料	86	二、水性涂料	119
第四节 热塑性合成树脂胶黏剂	87	三、水性涂料的生产过程	120
一、聚醋酸乙烯酯胶黏剂	87	四、水性涂料的发展趋势	121
二、丙烯酸胶黏剂	89	第五节 涂料生产工艺实例	122
第五节 热固性合成树脂胶黏剂	91	一、醇酸树脂的合成	122
一、酚醛和改性酚醛树脂胶黏剂	91	二、双酚 A 环氧树脂的合成	124
二、环氧树脂胶黏剂	93	三、丙烯酸酯树脂的合成——水乳型丙烯酸酯树脂的合成	125
三、聚氨酯胶黏剂	94	本章小结	126
第六节 橡胶胶黏剂	96	复习思考题	127
一、氯丁胶乳胶黏剂	96	阅读材料 国外建筑涂料的新品种及新技术	127
二、丁苯橡胶胶黏剂	98	实验五 醇酸树脂的制备	129
三、丁腈橡胶胶黏剂	98	第六章 化妆品	132
第七节 特种胶黏剂	99	第一节 概述	132
一、热熔胶黏剂	99	一、化妆品的定义及作用	132
二、压敏胶黏剂	100	二、化妆品的分类	132
第八节 胶黏剂的选用	101	三、皮肤生理学	133
一、正确选用胶黏剂的意义	101	四、化妆品的发展趋势	134
二、胶黏剂的选用原则	101	第二节 化妆品的主要原料	134
本章小结	102	一、基质原料	134
复习思考题	103	二、辅助原料	136
阅读材料 胶黏剂：环保是焦点	103	第三节 基础化妆品生产工艺	137
实验四 聚醋酸乙烯乳胶的制备	104	一、化妆品生产主要工艺	137
第五章 涂料	106	二、化妆水	138
第一节 概述	106	三、膏霜	139
一、涂料的定义与作用	106	四、乳液	140
二、涂料的组成与分类	107	第四节 美容化妆品	141
三、涂料的命名	108	一、基本美容品	141
四、涂料的发展动向	109	二、色彩美容品	142
第二节 涂料原理	110	第五节 清洁用化妆品	145
一、涂料的黏结力与内聚力	110	一、洗发香波	145
二、涂料的固化机理	111	二、洗浴剂	146
第三节 按成膜物质分类的重要涂料	111	三、牙膏	147
一、醇酸树脂涂料	111	四、肥皂	147
二、丙烯酸树脂涂料	113	第六节 功能性化妆品	147
三、环氧树脂涂料	114	一、防晒化妆品	148
四、聚氨酯涂料	116		

二、祛斑化妆品	148	三、洗涤剂组分间的协同作用	157
三、祛臭化妆品	148	第三节 洗涤剂的配方	158
四、减肥化妆品	149	一、粉状织物洗涤剂配方	158
五、面膜	149	二、液体织物洗涤剂配方	159
六、粉刺霜	150	三、个人卫生清洁剂配方	160
本章小结	150	四、家庭日用品洗涤剂配方	161
复习思考题	151	五、工业用清洗剂配方	162
阅读材料 化妆品的储存	151	第四节 洗涤剂生产工艺	163
实验六 雪花膏的制备	152	一、液体洗涤剂的生产工艺	163
第七章 洗涤剂	154	二、粉状洗涤剂的生产工艺	165
第一节 概述	154	三、浆状合成洗涤剂的生产工艺	170
一、洗涤剂的定义及分类	154	本章小结	171
二、洗涤与去污	154	复习思考题	172
三、洗涤剂的发展趋势	155	阅读材料 洗涤剂洗涤织物的技巧	172
第二节 洗涤剂的主要组成	156	实验七 餐具洗涤剂的制备	173
一、洗涤剂的主要组成	156		
二、洗涤助剂	157		

第二篇 精细无机化工篇

第八章 经典精细无机化工生产方法		一、气相法	191
简介	176	二、液相法	192
第一节 精细无机化学品的用途	176	第二节 单晶化	195
第二节 原料	177	一、焰熔法	195
一、化学矿物	177	二、引上法	195
二、各种天然含盐水	177	三、导膜法	195
三、工业废料	178	四、梯度法	196
四、化工原料	178	第三节 非晶化	196
五、农副产品及其他	178	一、非晶态合金	196
第三节 精细无机化工产品的主要生产过程	178	二、非晶态硅	197
一、物料预处理过程	178	第四节 表面改性化	198
二、物料分离过程	180	一、无机改性	199
三、物料精制过程	184	二、有机改性	199
四、其他过程	186	三、复合改性	200
本章小结	188	第五节 薄膜化	201
复习思考题	188	一、溶胶-凝胶法	201
阅读材料 新型膜分离式酶解反应器	188	二、其他方法	202
第九章 现代精细无机化工生产方法		第六节 纤维化	203
简介	190	一、氧化锆纤维	204
第一节 超细化	190	二、碳化硅纤维	204
		三、氧化铝纤维	204
		本章小结	205

复习思考题	205	二、钼的化合物	229
阅读材料		本章小结	229
一、生物学领域的“纳米探测器”	205	复习思考题	230
二、宇航器的抗高温盔甲	206	阅读材料 锂的高能用途	230
第十章 重要的精细无机化学品	207	第十一章 其他精细化工产品	231
第一节 硼的化合物	207	第一节 功能高分子材料	231
一、硼酸与硼酸酐	207	一、概述	231
二、硼酸锌	209	二、功能树脂	232
三、过硼酸钠	209	三、医用高分子	233
四、硼砂	210	四、其他高分子材料	235
第二节 氮、磷化合物	211	第二节 染料	235
一、氮的化合物	211	一、概述	235
二、磷的化合物	212	二、酸性染料	236
第三节 溴、碘化合物	215	三、活性染料	237
一、溴的化合物	215	四、分散染料	238
二、碘的化合物	217	五、其他染料	239
第四节 钡的化合物	219	第三节 水处理剂	240
一、硫酸钡	219	一、概述	240
二、氯化钡	220	二、絮凝剂	241
三、碳酸钡	221	三、阻垢分散剂	242
四、钛酸钡	221	四、缓蚀剂	242
第五节 硅的化合物	222	五、杀菌剂	243
一、硅与硅胶	222	第四节 催化剂	244
二、硅化物	224	一、概述	244
三、硅酸盐	225	二、催化性能	245
第六节 锂的化合物	226	三、催化剂的制备方法	245
一、碳酸锂	226	四、主要催化剂	247
二、氟化锂	226	本章小结	249
三、溴化锂	226	复习思考题	249
四、硅酸锂	227	阅读材料 新一代杀菌剂——	
第七节 钨、钼化合物	227	strobilurin 类杀	
一、钨的化合物	228	菌剂	250
		参考文献	251

绪论



学习目标

1. 掌握精细化工的定义、特点。
2. 理解精细化工的范畴。
3. 了解精细化工过程开发的一般步骤、精细化工新产品开发的程序，以及精细化工在国民经济中的作用。

一、精细化工的定义与范畴

1. 精细化工的定义

“精细化学工业”通常简称为“精细化工”，是指精细化学品工业的通称。精细化学品工业是现代化学工业的重要组成部分，是发展新技术的重要基础，也是衡量一个国家的科学技术发展水平和综合实力的重要标志之一。因此，各国家都把精细化工作为化学工业优先发展的重点行业之一。精细化率（即精细化工产品产值率的简称）是指精细化工产品产值占全部化工总产值的百分率。精细化率在相当程度上反映着一个国家的发达水平、综合技术水平和化学工业集约化的程度。

精细化学品即精细化工产品，是化学工业中用来与通用化工产品或大宗化学品相区分的一个专用术语。前者指一些具有特定性能的、合成工艺步骤繁多、反应复杂、产量小而产值高的产品，例如医药、化学试剂等；后者指一些应用范围广泛，生产中化工技术要求高，产量大的产品，例如石油化工中的基础化工产品（如乙烯、丙烯、丁二烯、苯等），合成树脂，合成橡胶及合成纤维三大合成材料等。

精细化学品一词国外沿用已久，但迄今尚无统一的科学定义。欧美国家大多将我国和日本所称的精细化学品分为精细化学品和专用化学品。其依据侧重于从产品的功能性来区分，销售量小的化学型产品称为“精细化学品”；销售量小的功能型产品称为“专用化学品”。也就是说，前者强调的是产品的规格和纯度，后者则是强调产品功能。现代精细化工应该是生产精细化学品和专用化学品的工业。在我国将精细化学品定义为：对基本化学工业生产的初级或次级化学品进行深加工而制取的具有特定功能，或本身拥有特定功能的小批量、纯度高的化工产品，称为精细化学品，有时也称为专用化学品。

2. 精细化工的范畴

精细化工的形成是与人们的生产和生活紧密联系在一起的，随着科学技术的发展不断发展，一些新兴的精细化工行业正在不断出现。

欧美将专用化学品按其使用性能分为三大类，即准商用（通用）化学品，多功能、多用途化学品，最终用途化学品或直接上市化学品。日本《化学工业统计月报》和《工业统计表》，1993年将精细化工分为32门类。

1986年3月,我国原化学工业部颁布了《关于精细化工产品分类的暂行规定和有关事项的通知》,规定中国精细化工产品包括11个大类别。这种类别主要是考虑了当时精细化工行业情况,今后可能会不断地补充和修改,具体分类如下:农药,染料,涂料(包括油漆和油墨),颜料,试剂和高纯物,信息化学品(包括感光材料、磁性材料等能接受电磁波的化学品),食品和饲料添加剂,胶黏剂,催化剂和各种助剂,化工系统生产的化学药品(原料药)和日用化学品,高分子聚合物中的功能高分子材料(包括功能膜、偏光材料等)。

其中,催化剂和各种助剂主要有催化剂、印染助剂、塑料助剂、橡胶助剂、水处理剂、纤维抽丝用油剂、有机抽提剂、高分子聚合物添加剂、表面活性剂、皮革助剂、农药用助剂、油田用化学品、混凝土用添加剂、机械冶金用助剂、油品添加剂、炭黑(橡胶制品的补强剂)、吸附剂、电子工业专用化学品、纸张用添加剂及其他助剂等共20类。

需要说明的是,中国的分类不包括国家食品药品监督管理局管理的药品,中国轻工业联合会所属的日用化学品和其他有关部门生产的精细化学品。例如医药、酶、化妆品、精细陶瓷等。

二、精细化工的特点

1. 多品种、小批量

每种精细化工产品都有其特定的功能、专用性质和独特的应用范围,以满足社会的不同需要。从精细化工的范畴和分类可以看到,精细化学品必然具有多品种的特点。多品种既是精细化工的一个特点,又是评价精细化工综合水平的一个重要标志。随着精细化学品应用领域不断扩大以及商品的更新换代,专用品种和特定生产的品种越来越多。以表面活性剂为例,利用其所具有的润湿、洗净、浸渗、乳化、分散、增溶、起泡、凝聚、平滑、柔软、减摩、杀菌、抗静电、防锈和匀染等表面性能,做成多种多样的洗净剂、浸渗剂、扩散剂、起泡剂、消泡剂、乳化剂、破乳剂、分散剂、杀菌剂、润湿剂、柔软剂、抗静电剂、抑制剂、防锈剂、防结块剂、防雾剂、脱皮剂、增溶剂、精炼剂等,并将它们用于国民经济各部门中,如纺织、石油、轻工、印染、造纸、皮革、食品、化纤、化工、冶金、医药、农业等。这些产品的品种多,产量小。目前国外表面活性剂的品种有5000种,而法国的化妆品就有2000多种牌号。由于大多数精细化工产品的产量小,商品竞争性强,更新换代快,因此,不断开发新品种、新剂型、新配方、新用途,提高开发新品种的创新能力,是当前国际上精细化工发展的总趋势。

2. 高技术密集

技术密集是精细化工的一个重要特点。精细化学品生产过程与基本有机化工产品生产不同,它是由化学合成、剂型加工和商品化三个生产环节组成,属综合性强的知识密集和技术密集型工业。

精细化学品的化学合成,首先是精细化学品的研究开发,其关键在于创新。根据市场需要,进行分子设计,采用新颖化工技术优化合成工艺。精细化工产品开发成功率低,时间长,研究开发投资多,因此,它一方面要求资料密集、信息快,以适应市场的需要和占领市场;同时也反映在精细化工生产中技术保密性强、专利垄断性能和竞争剧烈。

精细化学品的化学合成多采用液相反应,合成工艺精细,单元反应多,生产流程长,中间过程控制要求严格,精制复杂,需要精密的工程技术。由于合成反应步骤多,因而对反应

终点控制和产品提纯就成为精细化学品生产的关键之一。为此在生产上常采用大量的各种近代仪器和测试手段，这就需要掌握先进的技术和科学的管理。

3. 综合生产流程和多功能生产装置

精细化学品的品种多、批量小，反映在生产过程中需要经常更换和更新品种。多数精细化工产品需要由基本原料出发，经过深度加工才能制得，因而生产流程一般较长，工序较多。由于这些产品的需求量不大，故往往采用间歇式装置生产。虽然精细化工产品品种多，但其合成单元反应及所采用的生产过程和设备，有很多相似之处。为了适应精细化学品和这些生产特点，近年来广泛采用多品种综合生产流程及用途广、功能多的间歇生产装置。这种做法取得了很好的经济效益，但同时对生产管理和操作人员的素质却提出了更高的要求。

4. 大量采用复配技术

复配技术又被称为 $1+1>2$ 技术。用两种或两种以上主要组分或主要组分与助剂经过复配，获得使用时远优于单一组分性能的效果。为获取各种具有特定功能性的商品以满足各种专门用途的需要，采用复配技术必然成为精细化工的又一个重要特点。在精细化工中，采用复配技术所得到的产品，具有改性、增效和扩大应用范围等功效。例如，化妆品是由油脂、乳化剂、保湿剂、香料、色素、添加剂等复配而成。若配方不同，其功能和应用对象不同。

5. 附加值高

附加值是指当产品从原材料经物理化学加工到成品过程中实际增加的价值，它包括工人劳动、动力消耗、技术开发和利润等费用，所以称为附加值。例如，10 美元石油化工原料经一次加工可产出初级产品 20 美元，二次加工成有机中间体可增值到 48 美元，加工成料可增值到 50 美元，加工成合成纤维可增值到 100 美元，加工成精细化学品可增值到 1060 美元。也就是比原来的 20 美元增加 52 倍。

6. 商品性强

商品性强，市场竞争激烈，因此市场调查和预测非常重要。在产品推销上，应用技术和技术服务非常重要。

三、精细化工过程开发的一般步骤

精细化工过程开发的一般步骤是指，从一个新的技术思想的提出，通过实验室试验、中间试验到实现工业化生产取得经济效益并形成一整套技术资料这一全过程。综合来看，一个新的过程开发可分为三个阶段，即实验室研究阶段、中间试验阶段、工业化阶段。前面两个阶段需要科研人员做大量的实验，反复实践进行探索，后一阶段是根据前两阶段的研究结果，做出工业装置的基础设计，最终达到将“设想”变为“现实”。

四、精细化工新产品开发的程序

精细化工新产品开发的程序一般分为以下五步。

① 选择研究课题，可根据国家有关产业发展政策、物资流动情况、用户要求信息、国内外科技文献、国内外市场动向等来选择有关研究课题。

② 课题的可行性分析和论证，主要是对课题来源是什么、存在意义、是否重复研究、在科学和技术上的合理性、经济和社会效益等进行全面分析和论证。

③ 实验研究，对项目进行详细的查阅文献、样品分析后，便可制订研究方法。

④ 中间试验，主要是检验实验室研究成果的实用性和工艺合理性。

⑤ 性能、质量检测和鉴定,一般分为权威机构和用户试用两个方面,即对产品进行评判。

五、精细化工在国民经济中的作用

精细化工是国民经济中不可缺少的组成部分,其主要作用有以下几个方面。

① 增加或赋予各种材料以特征。如塑料工业所用的增塑剂、阻燃剂、稳定剂等各种助剂,可使塑料具有各种良好的性能。又如人造脏器的高分子材料等。

② 增进和保障农、林、牧、渔业的丰产丰收。如选种、浸种、育秧、病虫害防治、土壤化学、水质改良、果品早熟和保鲜等都需要借助精细化学品的作用来完成。

③ 直接用作最终产品或它们的主要成分。如医药、农药、染料、香料、食品添加剂(如糖精、味精)等。

④ 丰富人民生活。如保障和增进人类健康、提供优生优育、保护环境洁净卫生,以及为人民生活提供丰富多彩的衣、食、住、行等方面的享受性用品等都需要添加精细化学品来发挥其特定功能。

⑤ 渗入其他行业,促进技术进步、更新换代。如胶黏剂的开发使外科缝合手术和制鞋业改观。抗蚀剂的开发使电子存储器的规模极大地改观。

⑥ 高经济效益。这已影响到一些国家的技术经济政策,不断提高化学工业内部结构中精细化工产品的比重,即精细化工率。据统计,美国精细化工率 20 世纪 70 年代为 40%,80 年代增至 45%,90 年代已超过 53%;日本已达 52%。我国精细化工率从 1985 年的 23.1% 提高到 1994 年的 29.78%,2001 年为 37.44%,2002 年已达 39.44%,2004 年达到 45%,预计 2010 年提高到 60%。



本章小结

1. “精细化学工业”通常简称为“精细化工”,是指精细化学品工业的通称。精细化学品是指对基本化学工业生产的初级或次级化学品进行深加工而制取的具有特定功能,或本身拥有特定功能的小批量、纯度高的化工产品,有时也称为专用化学品。精细化工是国民经济中不可缺少的组成部分。1986 年 3 月,中国原化学工业部规定精细化工产品包括 11 个大类别,其中催化剂和各种助剂分为 20 个小类别。

2. 精细化工的特点:多品种、小批量;高技术密集;综合生产流程和多功能生产装置;大量采用复配技术;附加值高;商品性强,市场竞争激烈。

3. 精细化工过程开发的一般步骤可分为三个阶段,即实验室研究阶段、中间试验阶段、工业化阶段。

4. 精细化工新产品开发的程序一般分为选择研究课题,课题的可行性分析和论证,实验研究,中间试验,性能、质量检测和鉴定五个步骤。



复习思考题

0-1 精细化工的定义是什么?

- 0-2 什么是精细化率?
- 0-3 精细化工分为哪些类?
- 0-4 精细化工的特点是什么?
- 0-5 精细化工新产品开发程序一般经过哪些步骤?
- 0-6 举例说明精细化工产品国民经济中的作用。

第一章 绪论

学习目标



了解精细化工的定义、分类、特点，以及精细化工在国民经济中的地位、作用。掌握精细化工的发展现状、趋势。了解精细化工产品的命名、包装、运输、储存、使用等知识。

第一节 精细化工的定义、分类、特点

一、精细化工的定义

精细化工是指以石油化工、煤化工、天然气化工、盐化工、磷化工、硫化工、氟化工、硅化工、稀土化工、生物化工、海洋化工、环境化工、材料化工、医药化工、农药化工、染料化工、涂料化工、油墨化工、胶粘剂化工、橡胶化工、塑料化工、陶瓷化工、玻璃化工、纤维化工、皮革化工、造纸化工、食品化工、轻工化工、纺织化工、冶金化工、建材化工、机械化工、电子化工、航空航天化工、国防化工、农业化工、林业化工、畜牧业化工、渔业化工、其他化工等。精细化工的特点是：产品附加值高、技术含量高、产品质量好、品种多、规格全、交货快、服务好。

二、精细化工的分类

精细化工按产品用途可分为：医药化工、农药化工、染料化工、涂料化工、油墨化工、胶粘剂化工、橡胶化工、塑料化工、陶瓷化工、玻璃化工、纤维化工、皮革化工、造纸化工、食品化工、轻工化工、纺织化工、冶金化工、建材化工、机械化工、电子化工、航空航天化工、国防化工、农业化工、林业化工、畜牧业化工、渔业化工、其他化工等。精细化工按产品性质可分为：有机化工、无机化工、高分子化工、生物化工、材料化工、医药化工、农药化工、染料化工、涂料化工、油墨化工、胶粘剂化工、橡胶化工、塑料化工、陶瓷化工、玻璃化工、纤维化工、皮革化工、造纸化工、食品化工、轻工化工、纺织化工、冶金化工、建材化工、机械化工、电子化工、航空航天化工、国防化工、农业化工、林业化工、畜牧业化工、渔业化工、其他化工等。

精细化工按产品来源可分为：石油化工、煤化工、天然气化工、盐化工、磷化工、硫化工、氟化工、硅化工、稀土化工、生物化工、海洋化工、环境化工、材料化工、医药化工、农药化工、染料化工、涂料化工、油墨化工、胶粘剂化工、橡胶化工、塑料化工、陶瓷化工、玻璃化工、纤维化工、皮革化工、造纸化工、食品化工、轻工化工、纺织化工、冶金化工、建材化工、机械化工、电子化工、航空航天化工、国防化工、农业化工、林业化工、畜牧业化工、渔业化工、其他化工等。

第一篇 精细有机化工篇

第一章 表面活性剂



学习目标

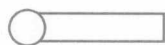
1. 掌握表面活性剂的定义、特点、分类；各类型表面活性剂的生产原理及生产工艺。
2. 理解表面活性原理。
3. 了解表面活性剂在实际中的应用。

第一节 表面活性剂的定义、特点与分类

一、表面活性剂的定义

表面活性剂是指在溶剂中加入很少量即能显著降低溶剂表面张力，改变体系界面状态的物质。表面活性剂可以产生润湿或反润湿，乳化或破乳，分散或凝聚，起泡或消泡，增溶等一系列作用，素有“工业味精”之称。主要在纺织、印染、石油、造纸、皮革、食品、化纤、农业、冶金、矿业、建筑、医药、机械、洗涤剂、涂料、塑料、橡胶、化妆品等行业中广泛使用。

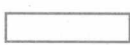
二、表面活性剂的结构特点



表面活性剂



亲水基



亲油基

图 1-1 表面活性剂两性结构示意图

表面活性剂分子结构具有不对称、极性的特点，分子中同时具有两种不同性质的基团——亲水基和亲油基。亲水基有羧基、磺酸基、硫酸酯基、醚基、氨基、羟基等；亲油基又称疏水基或憎水基，它们是由长链烃组成的。表面活性剂通常用图 1-1 所示符号表示。

表面活性剂只有溶于溶剂后才能发挥其特性，这与其分子结构特点和性能有关。表面活性剂具有如下结构特点。

(1) 双亲性 表面活性剂分子中同时含有亲水性的极性基团和亲油性的非极性基团，即亲水基和亲油基。因此，表面活性剂具有既亲水又亲油的双亲性。