

塑料原材料 化学分析工 (初级工)

麻丽华 陈世耕 王加龙 编著

P
L
A
S
T
I
C
B
I
V
2
L
I
C



国防工业出版社

National Defense Industry Press

塑料原材料化学分析工

(初级工)

麻丽华 陈世耕 王加龙 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

塑料原材料化学分析工. 初级工/麻丽华, 陈世耕,
王加龙编著. —北京: 国防工业出版社, 2007. 7

ISBN 978-7-118-05178-0

I. 塑... II. ①麻... ②陈... ③王... III. 塑料—化学分析
IV. TQ320.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 071221 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

京南印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 9 字数 230 千字

2007 年 7 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 20.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

前 言

目前,在市场经济的影响和由于经济利益的驱使,有不少单位或个人生产出的原料有许多不符合标准,更有甚者用废旧料冒充新料。

在塑料成型加工领域,要生产出优质的制品必须要具备三个条件:优质的原料、精良的设备和适宜的工艺。如何才能保证生产所用的原料是优质呢?如何才能使假冒伪劣原材料不进入生产领域?这就需要有专门的技术人员来对塑料原材料的质量进行把关。“塑料原材料化学分析工”就是鉴别原料是否合格的专业技术人员。为此,培训“塑料原材料化学分析工”是一项紧迫的工作,需要相应的教材。

我们编纂《塑料原材料化学分析工(初级工)》一书,旨在致力于培训“塑料原材料化学分析工”,解决塑料原材料化学分析中的实际技术性问题,为加快我国塑料加工行业的发展作一份贡献。

本书共分8章。当您读完“化学分析概论”这章后,您对分析化学的任务、作用及其分类能有一个初步的认识;当您读完“定量分析”这章后,可使您对定量分析的过程及其测定步骤有一个清晰的认识,并初步学会对数据误差进行分析和数据处理;当您读完“滴定分析法”这章后,由于您的勤学苦练,您会掌握滴定分析的类型和计算方法;当您读完“称量分析法”这章后,您就能熟悉称量分析的类型,对称量分析的要求和影响因素有一定的理解,通过练习,学会称量分析和计算;当您读完第五章后,您对常见实验器皿的使用和维护就会心中有数;当您读完“仪器分析法”这章后,您就

会熟悉塑料原材料分析中的常见仪器分析方法的基本内容；当您读完“物理常数测定”这章后，您会了解常用几种物理常数的测定过程和技术参数；当您读完本书的最后一章，加之您的聪明才智，您将会把实验室管理得井井有条。

本书由常州轻工职业技术学院的王加龙、麻丽华和陈世耕编写。本书由麻丽华任主编，并编写第四章至第八章，并提供附录；陈世耕编写第一章至第三章、练习题和答案；王加龙编写了绪论部分。

本书内容丰富，密切结合塑料原材料化学分析中的实际，测试技术实用、具体，切实可靠，有些操作技术还配合图形来描述，文字通俗易懂，本书使中等文化程度的及非塑料专业的人员也能看懂。本书较多地介绍了塑料原材料化学分析中的实例，因而，对塑料加工厂塑料原材料的测试技术人员而言也是很有价值的专业技术性书籍。

本书主体面向“塑料原材料化学分析工(初级工)”，可供从事塑料加工、科研部门化学测试人员参考，也可供高等职业技术教育院校、中等技校有关专业师生参考。

对书中的错误和缺陷，恳请批评指正，帮助我们改进。

编 者

2007 年 3 月

于常州轻工职业技术学院

目 录

绪论	1
一、塑料原材料化学分析工在塑料工业中的地位	1
二、塑料原材料化学分析工	1
三、塑料原材料化学分析仪器	2
四、本书的内容构成与学习方法	2
思考题	4
第一章 分析化学概述	5
第一节 分析化学的任务和作用	5
第二节 分析测定方法分类	6
一、无机分析和有机分析	6
二、化学分析法和仪器分析法	6
三、常量、半微量、微量和超微量分析	7
四、常量、微量和超微量成分分析	7
第二章 定量分析	9
第一节 定量分析过程	9
一、取样	9
二、试样的分解	9
三、测定	9
四、计算分析结果	10
第二节 样品的采集和制备	10
一、固体样品的采集	10
二、分析试样的制备	11

第三节	试样的分解	12
一、	溶解	12
二、	熔融	13
三、	干灰化	13
第四节	分解过程中的误差来源及测定方法的选择	13
第五节	误差和数据处理	15
一、	误差的表示方法	15
二、	误差的分类及减免方法	19
三、	有效数字及其运算	22
四、	数据处理和分析结果的报告	25
第三章	滴定分析法	29
第一节	概述	29
一、	滴定分析法概述	29
二、	标准溶液	32
三、	滴定分析的计算	35
第二节	酸碱滴定法	38
一、	酸碱滴定法	38
二、	酸碱水溶液的酸度	39
三、	指示剂的特性及变色原理	40
四、	常用酸碱指示剂	41
五、	酸碱滴定法的应用	43
第三节	配位滴定法	49
一、	配位滴定法	49
二、	EDTA 和金属离子形成配合物的特点	49
三、	金属指示剂的变色原理	50
四、	常用的金属指示剂	51
五、	配位滴定的应用	52
第四节	沉淀滴定法	56

一、沉淀滴定法的基本原理	56
二、沉淀滴定法的条件及分类	60
三、摩尔法	61
四、佛尔哈德法	64
五、法扬司法	67
第五节 氧化还原滴定法	69
一、氧化还原平衡	70
二、预先氧化或还原处理	73
三、高锰酸钾法	74
四、重铬酸钾法	77
五、碘量法	78
第四章 称量分析法	81
第一节 概述	81
一、气化法	81
二、电解法	82
三、萃取法	82
四、沉淀法	82
第二节 称量分析法对沉淀的要求	83
一、对沉淀式的要求	83
二、对称量式要求	84
第三节 影响沉淀完全的因素	84
一、同离子效应	85
二、盐效应	85
三、酸效应	86
四、配位效应	86
五、影响沉淀溶解度的其他因素	87
六、沉淀剂的选择	88
第四节 称量分析法的基本操作	88

一、沉淀的过滤和洗涤	89
二、沉淀的烘干和灼烧	90
第五节 称量分析的计算	92
一、化学因数	92
二、计算实例	93
第五章 常见实验器皿的使用与维护	95
第一节 器皿材质分类及用途	95
第二节 玻璃仪器	96
一、玻璃仪器的分类及使用	96
二、玻璃仪器的洗涤及洗液的配制使用	99
三、量具的容器检定	101
第三节 玻璃工基本技术	101
一、玻璃管的切割	102
二、玻璃管的熔光	102
三、玻璃管的弯曲和拉制	103
第四节 分析天平与称量	104
一、分析天平	104
二、分析天平的正确使用方法	105
三、称样方法	106
四、天平使用注意事项及维护	108
第五节 滴定分析常用仪器及使用	109
一、滴定管的校正和使用	109
二、滴定管的维护	113
三、容量瓶的使用和维护	113
四、移液管与吸量管的使用和维护	115
五、溶液的配制和标定	117
第六节 称量分析基本操作	118
一、沉淀操作	118

二、过滤和洗涤	119
三、沉淀包裹、烘干、炭化和灼烧	121
第六章 仪器分析	123
第一节 pH 计的使用	123
一、仪器的使用方法	124
二、pH 计的维护和使用注意事项	124
第二节 自动电位滴定仪的使用	125
一、操作步骤	125
二、仪器维护和使用注意事项	128
第三节 电导仪及电导率仪的使用	128
一、使用方法	129
二、维护	130
第四节 阿贝折光仪的使用	130
一、仪器的使用方法	130
二、仪器维护	131
第五节 旋光仪	131
一、使用方法	132
二、仪器维护	132
第六节 紫外—可见分光光度法	132
一、概述	132
二、分光光度法的基本原理	133
三、比色法和分光光度法及其仪器	135
四、分光光度法的设计	137
五、分光光度法测定方法及应用	137
六、仪器及使用	139
第七节 气相色谱	147
一、色谱法简介	147
二、气相色谱分离原理	151

三、气相色谱仪	152
四、应用举例	153
五、气相色谱仪的操作	156
第八节 小型机电仪器设备	159
一、电吹风	159
二、电热干燥箱	159
三、电动搅拌器和电磁搅拌器	160
四、调压变压器	160
五、冰箱	160
第九节 测压测温设备	160
一、福丁式气压计	160
二、贝克曼温度计的调节和使用	162
第十节 简易差热分析仪	163
第七章 物理常数测定	165
第一节 闪点的测定(开口杯法)	165
一、仪器	165
二、准备	165
三、测定步骤	166
第二节 结晶点的测定	167
一、仪器	167
二、冷剂	167
三、测定步骤	167
第三节 热分解温度的测定	167
一、仪器和试剂	168
二、测定步骤	168
三、精密度	168
第四节 凝固点的测定	169
一、仪器	169

二、测定步骤	169
第五节 折光率的测定	169
一、仪器	169
二、测定步骤	170
第六节 塑料白度的测定	170
一、试样	170
二、试验仪器	171
三、标准白度板	171
四、试验步骤	171
五、结果表示	172
第七节 外观色泽的测定(铂—钴比色法)	173
一、仪器	173
二、试剂	173
三、准备工作	173
四、检验方法	174
五、精密度	174
第八节 不饱和聚酯树脂黏度的测定	174
一、试样	175
二、仪器和设备	175
三、试验步骤	175
四、试验结果	175
第九节 塑料及树脂灰分测定	176
一、仪器	176
二、操作步骤	176
三、结果计算	177
第十节 加热减量的测定	177
一、仪器	178
二、测定步骤	178

三、结果计算	178
四、精密度	178
第十一节 增塑剂相对密度的测定	178
一、韦氏天平法	179
二、比重瓶法	180
第十二节 部分结晶聚合物熔点的测定	181
一、仪器	181
二、试样	181
三、测定步骤	182
四、结果表示	182
第八章 实验室管理	183
第一节 标准	183
一、标准化和标准方法	183
二、标准物质	184
三、化学试剂和材料	186
四、原始数据记录和数据处理	187
第二节 实验室管理	187
一、化学药品的管理	187
二、精密仪器的管理	188
三、其他实验物品的管理	189
第三节 实验室安全	189
一、防火防爆	189
二、灭火	190
三、化学毒物及中毒的救治	192
四、实验室三废的处理	194
五、气体钢瓶的安全使用	195
六、电气安全	197
七、一般安全守则	199

练习题.....	199
附录一.....	249
附录二.....	250
附录三 实验室用水规格 GB 6682—92	252
附录四 中华人民共和国标准化法实施条例	254
附录五 中华人民共和国计量法	263
附录六 塑料原材料化学分析工(初级工)考核大纲	268

绪 论

一、塑料原材料化学分析工在塑料工业中的地位

目前,塑料工业已进入高速发展的变革期。塑料制品能否合格、塑料原材料是否合格是先决条件。只有原材料合格,生产出来的制品才有可能合格。如何才能确定原材料合格?化学分析工就是鉴别原材料是否合格的人员。在市场经济大发展的今天,假冒伪劣的原材料比比皆是,在这种情况下,化学分析工的作用更是举足轻重。从这个意义上讲,分析是工业生产的眼睛。

二、塑料原材料化学分析工

“塑料原材料化学分析工”是塑料成型加工专业职业技能培训的基础工种之一。

在塑料加工行业有三大类工种:①塑料制品配料工;②塑料制品成型制作工;③其他塑料制品加工人员。

在“塑料制品配料工”中又分为 6 个工种:塑料筛粉工(18-393)、塑料研磨工(18-394)、塑料配料工(18-395)、塑料捏合工(高速、低速)(18-396)、塑化工(18-397)、塑料制糊工(18-398)。

在“塑料制品成型制作工”中又分为 26 个工种:渔用浮子制作工(07-108)、渔用沉子制作工(07-109)、热塑成型工(09-046)、模塑料制造工(09-109)、泡沫夹层制造工(10-100)、喷涂发泡工(10-103)、特种密封件制品工(10-114)、胶接试验工(10-165)、导弹工程塑料工(10-172)、非金属心模制造工(10-224)、塑、木梭制作工(17-415)、塑、木梭修验工(17-416)、塑、木管制作工(17-417)、塑料纱管制作工(17-434)、塑料挤出工(18-399)、塑料注塑工(18-400)、

塑料压延工(18-401)、塑料模压工(18-402)、塑料层压工(18-403)、可发泡聚苯乙烯发泡工(18-404)、聚氨酯发泡工(18-405)、烧结工(18-406)、塑料浇铸工(18-407)、塑料真空成型工(18-410)、塑料热合工(18-412)、塑料编织工(18-413)。

“其他塑料制品加工人员”指未列入 6-09-02-01 至 6-09-02-02 的塑料制品加工人员。塑料原材料化学分析工就是其中之一。

“塑料原材料化学分析工”的工种定义为:按一定的标准,使用化学分析仪器和理化仪器等设备,对塑料原材料的成分、组成及含量进行检验、检测、化验和分析的人员。

常州轻工职业技术学院国家职业技能鉴定所(原江苏省塑料加工行业国家职业技能鉴定)能进行“塑料配料”、“塑料挤出”、“塑料注塑”和“塑料性能测试”4 个工种的技师鉴定,并能进行以下 15 个工种的鉴定工作:塑料配料工、塑料挤出厂、塑料注塑工、塑料性能测试工、塑料压延工、塑料模压工、塑料层压工、可发泡聚苯乙烯发泡工、塑料捏合工、塑料塑化工、塑料浇铸工、塑料真空成型工、塑料编织工、塑料机械维修工和塑料原材料化学分析工。

三、塑料原材料化学分析仪器

塑料原材料化学分析以化学分析方法为主,以仪器分析方法为辅。

化学分析方法中主要是利用容量分析方法和称量分析方法,故要求分析人员要具备相应的化学分析知识,对容量分析和称量分析方法所用的普通常规仪器要能熟练掌握应用。这些仪器一般为玻璃仪器,其操作使用方法在本书中作了相应的描述。

仪器分析方法则主要针对在塑料行业中经常利用的分析仪器,如:气相色谱仪、红外分光光度计、紫外—可见分光光度计、pH 计等进行了相关使用说明。

四、本书的内容构成与学习方法

本书的内容主要有两部分:第一部分为“理论知识培训”;第二

部分为“操作技能培训”，也就是职业技能鉴定中要求的“应知”部分和“应会”部分。

塑料原材料化学分析工初级工的要求如下(与附录对应)：

(一) 知识要求

1. 基础知识

(1) 具有初中文化知识基础。

(2) 有关分析操作(如反应、稀释、沉淀、过滤、蒸发等)、计算、计量、误差、常见分析仪器及小型电器的使用。

2. 工艺技术知识

(1) 了解本岗位使用的试剂、药品的名称、规格、性质和要求。

(2) 熟悉本岗位的分析原理和分析操作规程、技术标准。

(3) 了解本岗位分析项目和指标的意义，了解采样点、影响采样的因素及其生产工艺流程。

3. 仪器、设备、计量器具知识。

了解本岗位仪器、设备和计算器具的规格、性能、使用、维护方法和签定要求。

4. 安全防护知识

(1) 了解安全生产法规、消防条例和安全规章制度等有关规定。

(2) 了解本岗位使用的试剂，分析物料的危害性和采样现场的安全防护要求以及消防、救护等知识。

5. 管理知识

了解原料、中间体或产品质量监督管理及有关生产过程控制的基本原则和程序。

(二) 技能要求

1. 分析操作能力

(1) 按岗位操作规程进行熟练的分析操作和计算，及时准确地报出分析结果。

(2) 掌握与岗位分析相关的其他操作技能(如试剂、器具、仪器的准备、保管等)。