



职业技能鉴定培训教程

化学检验工

水质分析

陈仪取 主编

● 依据国家职业标准

● 紧密结合生产实际

● 面向国家职业资格培训



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

职业技能鉴定培训教程

化 学 检 验 工

水 质 分 析

陈仪取 主编



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

· 北京 ·

本书为《职业技能鉴定培训教程 化学检验工》之一，依据《国家职业标准 化学检验工》编写。介绍了水和废水的常见分析项目，其中包含了滴定分析法、称量分析法及常用的仪器分析方法。按分析项目的难易程度，本书将内容分成初级、中级、高级三部分，并把水质分析的基础内容统一编写在初级部分。本书所列分析方法均采用国家标准方法，力图使分析方法规范化，标准化。

本书系统性、实用性较强，可供化验员、分析岗位工人培训使用，也可供水质分析技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

水质分析/陈仪取主编. —北京：化学工业出版社，2006.5

职业技能鉴定培训教程

(化学检验工)

ISBN 7-5025-8611-3

I. 水… II. 陈… III. 水质分析-职业技能鉴定-教材 IV. O661.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 040767 号

丛 书 名 职业技能鉴定培训教程 化学检验工
书 名 水质分析
主 编 陈仪取
责任编辑 赵丽霞 李玉晖
文字编辑 杨欣欣
责任校对 陶燕华
封面设计 于 兵

出版发行 化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心
地 址 北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029
购书咨询 (010) 64982530
(010) 64918013
购书传真 (010) 64982630
网 址 <http://www.cip.com.cn>
经 销 新华书店北京发行所
印 装 北京云浩印刷有限责任公司
开 本 720mm×1000mm 1/16
印 张 13
字 数 228 千字
版 次 2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月北京第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-5025-8611-3
定 价 24.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责退换

《职业技能鉴定培训教程 化学检验工》 编委会

主 任 张永清
副 主 任 乔子荣 黄一石 袁 骢
委 员 (按拼音排序)
陈宏愿 陈仪取 崔玉祥 丁敬敏 方俊天
冯 颖 何晓敏 黄一石 李宝城 李淑荣
李亚秋 刘东方 刘 刚 刘迺兰 刘佩田
潘茂椿 乔子荣 孙西平 王鹏飞 王秀萍
徐 瑾 徐 科 闫锦平 杨 波 杨艳芳
袁 骢 张永清 赵慰慈 周国庆 周学庆
左银虎

参编单位
上海化工研究院
吉化集团公司
燕山石化公司
北京市化工学校
常州工程职业技术学院
内蒙古化工职业技术学院
福建化工学校
北京市炼焦化学厂
上海市涂料研究所

前言

分析工是化工行业技术工人的主要工种之一。分析工工作技术含量高，岗位责任重。分析检验结果的准确性和可靠性，直接影响到企业正常运行、产品质量和生产效益，甚至人员生命安全。为推行国家职业资格制度，促进高技能人才快速成长，劳动和社会保障部颁布了《国家职业标准·化学检验工》。按照《中华人民共和国职业分类大典》对化学检验工的定义，分析工等 15 个工种归入化学检验工。

根据国家职业标准的要求，结合行业技术工人培训和技能鉴定的实际情况，化学工业职业技能鉴定指导中心组织编写了《职业技能鉴定培训教程 化学检验工》。本套教程经劳动和社会保障部职业培训教材工作委员会备案，被劳动保障部培训就业司推荐为行业职业教育培训规划教材。教程与化学工业职业技能鉴定指导中心开发的题库配合，可以满足石油化工、化肥、医药、涂料、焦化、高分子等行业化学检验工学习、培训、考核的需求，促进相关工种职业技能鉴定工作的规范化开展。

根据行业特点及基础知识的相关性，本套培训教材分为基础知识和专业技能两大部分。

基础知识部分以分析方法为主线进行编写，基本知识、原理结合分析方法组织内容，包括《化学检验工初级》、《化学检验工 中级》、《化学检验工 高级》、《化学检验工 技师》和《化学检验工 高级技师》。为便于读者备考，这五个分册中收录了化学检验工职业技能鉴定题库鉴定细目表的部分内容，可供读者参考。

专业技能部分以化工行业的各专业和主要分析项目为主线，按照模块方式分等级编写，包括《化学检验工 无机化工分析》、《化学检验工 有机化工分析》、《化学检验工 石油化工分析》、《化学检验工 溶剂试剂分析》、《化学检验工 水质分析》、《化学检验工 化肥分析》、《化学检验工 催化剂分子筛分析》、《化学检验工 药品分析》、《化学检验工 涂料分析》、《化学检验工 焦化分析》、《化学检验工 生化分析》、《化学检验工 金属材料分析》和《化学检验工 塑料分析与测试》等 13 个分册。这些分册依据《国家职业标准·化学检验工》对各等级操作技能水平的要求，对职业标准中未能涉及的专业按照行业的实际情况进行了扩展。教材中的每个项目内容包括：项目名称、分析对象；采用的方法和参照的标准；药品、仪器；操作步骤；注意事项及技巧；数据处理和允差；适用

范围等。对部分分析项目给出了评分标准，既可以用于技能鉴定实际操作考试，也可以在日常工作中参考。

本书为《化学检验工 水质分析》分册，主要介绍了水和废水的常见分析项目，其中包含了滴定分析法、称量分析法及常用的仪器分析方法。所列分析方法均采用国家标准方法，力图使分析方法规范化、标准化。按分析项目的难易程度，本书将内容分成初级、中级、高级三部分，并把水质分析的基础内容统一编写在初级工部分。每个实验项目均写有鉴定考核要点，以此希望提高分析培训人员对分析项目内容的掌握；书后附有初级、中级、高级考核项目的评分标准，供学员和培训鉴定考核参考。

全书由梁之卿老师审稿。

本书可供从事水质检测的化验员、分析岗位工人培训使用，也可供有关技术人员参考。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2006年5月

化学工业出版社图书推荐

化工操作工实训丛书

- 依据《蒸发工》《蒸馏工》《结晶工》《吸收工》《萃取工》《干燥工》等国家职业标准和《中华人民共和国职业技能鉴定规范·化工行业特有工种考核大纲》，参考《中华人民共和国工人技术等级标准》，按照化工操作的工艺特点编写
- 遵循了“坚持标准、结合实际，立足现状、着眼发展，突出技能、体现特色，内容精练、深浅适度”的指导思想，力求适应当前化工技术的发展及现代化生产工人的技能培训要求
- 作为技能培训用书，本套培训教材以化工单元操作和岗位操作技术为主线，着重介绍岗位操作必须掌握的基本知识、基本理论、操作规范和设备维护等知识；强调实践操作，理论联系实际，注重理论性与实用性的统一
- 以目前在化学工业中广泛使用的成熟技术及工艺作为重点，同时对近年来在化工企业生产中采用的新标准、新技术、新工艺和新设备也有所涉及，体现了化工行业的技术发展趋势
- 由浅入深、由易到难地提出问题、分析问题和解决问题，在每章节后编入适量的习题，帮助读者巩固所学知识，检验学习效果
- 由富有培训经验的专家编写，可用于石油与化工行业的生产操作人员技能培训，也可作为职业院校化工工艺专业技能鉴定用书

《传热、蒸发与冷冻操作实训》潘学行主编 2006年6月出版 定价 28元

《传质与分离操作实训》潘文群主编 2006年5月出版 定价 27元

《流体输送与过滤操作实训》张裕萍主编 2006年3月出版 定价 24元

《化工仿真操作实训》陈群主编 2006年3月出版 定价 20元

《化学反应器操作实训》刘承先、文艺主编 2006年1月出版 定价 19元

化工工人岗位培训读本

《乙烯生产工》	18.00元
《磷肥生产工》	25.00元
《合成橡胶生产工》	28.00元
《硝酸铵生产工》	15.00元
《合成氨生产工》	26.00元
《聚酯生产工》	18.00元
《生产现场伤害与急救》	23.00元
《工伤认定与待遇给付实例剖析》	29.00元
《企业班组管理攻略》	28.00元

要了解以上图书的内容简介和详细目录，请浏览我社网站：<http://www.cip.com.cn>

各大书店均有销售 也欢迎直接向出版社邮购（邮费为书价的10%）

地址：（100029）北京市朝阳区惠新里3号 化学工业出版社

邮购：010-64918013，64982530 营销：010-64982532（段志兵）

目录

第一部分 初 级

1 水质分析的基础知识	1
1.1 水样的采集	1
1.1.1 水样的类型	1
1.1.2 采样方法	2
1.1.3 采样的安全防护	3
1.2 水样的保存	4
1.2.1 水样变化的原因	4
1.2.2 盛装水样容器的选择及清洗	4
1.2.3 水样的过滤和离心分离	5
1.2.4 水样的保存措施	5
1.2.5 常用样品保存技术	6
1.2.6 水样的管理	8
2 水样酸度的测定	10
2.1 基本原理	10
2.2 试剂	10
2.3 仪器	11
2.4 测定步骤	11
2.5 实验记录与结果计算	12
2.6 注意事项	13
2.7 鉴定考核要点	13
思考与练习	14
3 工业冷却水中碱度的测定	15
3.1 基本原理	15
3.2 试剂	15
3.3 仪器	16
3.4 测定步骤	16
3.5 实验记录与结果计算	17
3.6 注意事项	18

3.7 鉴定考核要点	18
思考与练习	19
4 水质中悬浮物的测定 (称量分析法)	20
4.1 基本原理	20
4.2 试剂	20
4.3 仪器	20
4.4 测定步骤	20
4.5 实验记录与结果计算	21
4.6 注意事项	21
4.7 鉴定考核要点	22
思考与练习	22
5 水中硫酸盐含量的测定 (称量分析法)	23
5.1 基本原理	23
5.2 试剂	23
5.3 仪器	24
5.4 测定步骤	24
5.5 实验记录与结果计算	25
5.6 注意事项	26
5.7 鉴定考核要点	26
思考与练习	26
6 工业循环冷却水中钙、镁离子的测定	28
6.1 基本原理	28
6.2 试剂	28
6.3 仪器	29
6.4 测定步骤	29
6.5 实验记录与结果计算	30
6.6 注意事项	31
6.7 鉴定考核要点	32
思考与练习	32
7 水中氯化物含量的测定 (硝酸银滴定法)	33
7.1 基本原理	33

7.2	试剂	33
7.3	仪器	34
7.4	测定步骤	35
7.5	实验记录与结果计算	35
7.6	注意事项	36
7.7	鉴定考核要点	37
	思考与练习	37
8	水质色度的测定	38
8.1	铂钴比色法	38
8.1.1	基本原理	38
8.1.2	试剂	38
8.1.3	仪器	39
8.1.4	测定步骤	39
8.1.5	结果表示	39
8.2	稀释倍数法	40
8.2.1	原理	40
8.2.2	试剂	40
8.2.3	仪器	40
8.2.4	测定步骤	40
8.2.5	结果的表示	41
8.2.6	注意事项	41
8.3	鉴定考核要点	41
	思考与练习	42
9	水质浊度的测定	43
9.1	分光光度法	43
9.1.1	基本原理	43
9.1.2	试剂	43
9.1.3	仪器	43
9.1.4	测定步骤	44
9.1.5	实验记录与结果计算	44
9.1.6	注意事项	44

9.2 目视比浊法	45
9.2.1 原理	45
9.2.2 试剂	45
9.2.3 仪器	46
9.2.4 分析步骤	46
9.2.5 分析结果的表述	46
9.3 鉴定考核要点	47
思考与练习	47
附：721型分光光度计的使用	47
10 余氯的测定	49
10.1 DPD目视比色法	49
10.1.1 基本原理	49
10.1.2 试剂	49
10.1.3 仪器	50
10.1.4 测定步骤	50
10.1.5 结果计算	51
10.1.6 注意事项	51
10.2 邻联甲苯胺目视比色法	51
10.2.1 基本原理	51
10.2.2 试剂	52
10.2.3 仪器	52
10.2.4 测定步骤	52
10.2.5 实验记录与结果计算	53
10.2.6 注意事项	54
10.3 鉴定考核要点	54
思考与练习	54
11 水样pH值的测定	55
11.1 基本原理	55
11.2 试剂	55
11.3 仪器	56
11.4 测定步骤	57

11.5 实验记录及结果	58
11.6 注意事项	58
11.7 鉴定考核要点	58
思考与练习	59
附: PHS-3F 型酸度计的使用	59

第二部分 中 级

12 化学需氧量的测定	63
12.1 基本原理	63
12.2 试剂	63
12.3 仪器	65
12.4 采样	65
12.5 测定步骤	65
12.6 实验记录与结果计算	66
12.7 注意事项	67
12.8 鉴定考核要点	67
思考与练习	68
13 碘量法测定水中的溶解氧	69
13.1 基本原理	69
13.2 试剂	69
13.3 仪器	70
13.4 测定步骤	70
13.5 实验记录与结果计算	72
13.6 特殊情况	72
13.6.1 存在氧化性物质	72
13.6.2 存在还原性物质	73
13.7 注意事项	74
13.8 鉴定考核要点	74
思考与练习	74
14 五日生化需氧量 (BOD₅) 的测定	75
14.1 基本原理	75

14.2	试剂	75
14.3	仪器	77
14.4	测定步骤	77
14.5	实验记录与结果计算	78
14.6	注意事项	79
14.7	鉴定考核要点	80
	思考与练习	80
15	水样中总氰化物的测定	81
15.1	氰化氢的释放和吸收	81
15.1.1	基本原理	81
15.1.2	试剂	81
15.1.3	仪器	82
15.1.4	测定步骤	82
15.2	氰化物的测定(硝酸银滴定法)	83
15.2.1	基本原理	83
15.2.2	试剂	83
15.2.3	仪器	84
15.2.4	测定步骤	84
15.2.5	实验记录与结果计算	84
15.2.6	注意事项	85
15.3	鉴定考核要点	85
	思考与练习	85
16	工业循环水中铁含量的测定	86
16.1	基本原理	86
16.2	试剂	86
16.3	仪器	87
16.4	测定步骤	87
16.5	实验记录与结果计算	88
16.6	注意事项	88
16.7	鉴定考核要点	88
	思考与练习	89

17 水质中总磷的测定（钼酸氨分光光度法）	90
17.1 基本原理	90
17.2 试剂	90
17.3 仪器	91
17.4 测定步骤	91
17.4.1 空白实验	91
17.4.2 测定	92
17.5 实验记录与结果计算	93
17.6 注意事项	93
17.7 鉴定考核要点	94
思考与练习	94
18 纳氏试剂法测定水中的氨氮	95
18.1 基本原理	95
18.2 试剂	95
18.3 仪器	96
18.4 测定步骤	96
18.5 实验记录与结果计算	97
18.6 注意事项	98
18.7 鉴定考核要点	98
思考与练习	98
19 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	99
19.1 基本原理	99
19.2 试剂	99
19.3 仪器	100
19.4 测定步骤	100
19.4.1 测定	100
19.4.2 空白实验	101
19.4.3 校准	101
19.5 实验记录与结果计算	101
19.6 注意事项	102
19.7 鉴定考核要点	103

思考与练习	103
20 氟化物的测定 离子选择电极法	104
20.1 基本原理	104
20.2 试剂	104
20.3 仪器	105
20.4 测定步骤	105
20.5 实验记录与结果计算	106
20.6 注意事项	107
20.7 鉴定考核要点	108
思考与练习	108
附：氟离子选择性电极的使用	108
21 亚甲蓝分光光度法测定水中阴离子洗涤剂的含量	110
21.1 基本原理	110
21.2 试剂	110
21.3 仪器	111
21.4 测定步骤	111
21.5 实验记录与结果计算	112
21.6 注意事项	113
21.7 鉴定考核要点	113
思考与练习	114
22 水中挥发酚含量的测定	115
22.1 基本原理	115
22.2 试剂	115
22.3 仪器	117
22.4 测定步骤	117
22.5 实验记录与结果计算	118
22.6 注意事项	119
22.7 鉴定考核要点	119
思考与练习	120
23 游泳池水大肠菌群的测定（多管发酵法）	121
23.1 基本原理	121

23.2	试剂	121
23.3	仪器	122
23.4	测定步骤	122
23.5	实验表示	123
23.6	注意事项	123
23.7	鉴定考核要点	124
	思考与练习	124

第三部分 高级

24	水中痕量砷的测定 (硼氢化钾-硝酸银分光光度法)	125
24.1	基本原理	125
24.2	试剂	126
24.3	仪器	127
24.4	测定步骤	128
24.4.1	样品预处理	128
24.4.2	样品测定	129
24.4.3	校准曲线的绘制	129
24.5	实验记录与结果计算	130
24.6	注意事项	130
24.7	鉴定考核要点	131
	思考与练习	131
25	火焰原子吸收法测定水中铜含量	132
25.1	基本原理	132
25.2	试剂	132
25.3	仪器	132
25.4	测定步骤	133
25.5	实验记录与结果计算	133
25.6	注意事项	134
25.7	鉴定考核要点	134
	思考与练习	134
	附: WFX-1C 型原子吸收分光光度计的使用方法	135

26 冷原子吸收分光光度法测定水中总汞	137
26.1 基本原理.....	137
26.2 试剂.....	137
26.3 仪器.....	138
26.4 测定步骤.....	139
26.4.1 试样制备.....	139
26.4.2 空白实验.....	140
26.4.3 测定.....	140
26.4.4 校准曲线.....	141
26.5 实验记录与结果计算.....	141
26.6 注意事项.....	142
26.7 鉴定考核要点.....	143
思考与练习.....	143
27 水中苯系物的测定 (气相色谱法)	144
27.1 基本原理.....	144
27.2 试剂和材料.....	144
27.3 仪器.....	145
27.4 测定步骤.....	145
27.4.1 调整仪器.....	145
27.4.2 样品预处理.....	146
27.4.3 校准曲线的绘制 (外标法).....	146
27.4.4 进样.....	146
27.4.5 色谱图的考察.....	146
27.5 实验记录与结果表示.....	147
27.6 注意事项.....	147
27.7 鉴定考核要点.....	148
思考与练习.....	148
附: GC112A 型气相色谱仪的使用.....	148
28 水质中有机磷农药的测定 (气相色谱法)	153
28.1 基本原理.....	153
28.2 试剂.....	153