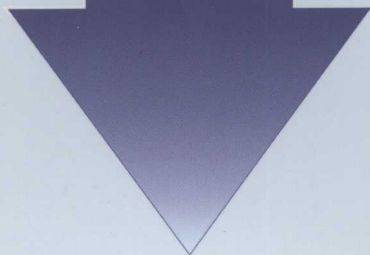




全国职业培训推荐教材
劳动保障部培训就业司认定

化学 检验



HUAXUE JIANYAN



国家质量技术监督局职业技能鉴定指导中心 组编

中国计量出版社



图书在版编目(CIP)数据

化学检验/国家质量技术监督局职业技能鉴定指导中心组编.
—北京:中国计量出版社,2001.5

全国职业培训推荐教材

ISBN 7-5026-1460-5

I.化… II.国… III.化工产品-检验-技术培训-教材 IV.
TQ075

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 032619 号

内 容 提 要

本书为质量技术监督行业化学检验职业资格培训专业课教材。主要包括:化学检验基础知识和试剂溶剂、日用化工、化肥、化学农药、涂料染料、煤炭焦化、水泥等 7 个检验岗位的检验技术,除着重介绍各岗位的化学检验员的知识要求和技能要求外,还介绍了化工生产企业废水废气的监测。本书力求突出重点,联系实际,通俗易懂。

本书可供化工产品生产企业、经销单位、专业质量检验机构以及有关科研、管理部门的技术工人和检验人员培训使用。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010)64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市密东印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

850 mm×1168 mm 32 开本 印张 18.25 字数 437 千字

2007 年 7 月·第 1 版·第 5 次印刷

*

印数 15 001—18 000

定价: 45.00 元

前 言

为适应劳动体制改革和劳动力市场的发展,贯彻国家职业资格制度,进一步推动质量技术监督行业职业技能培训和职业技能鉴定工作的开展,我们受国家质量技术监督局人事劳动司的委托,按照劳动和社会保障部《1999 年度全国职业培训教材修订开发计划》和国家《技术等级标准》,组织编写了质量技术监督行业职业技能质量检验系列培训教材。

质量技术监督行业是技术密集型的行业,对从业人员的职业素质要求比较高。在科学技术迅速发展的今天,质量检验和计量测试工作已成为指导产品设计、监控生产工艺、检测产品质量的重要手段,在加强环境保护、节能降耗、提高经济效益和产品竞争能力方面发挥着越来越重要的作用。各行各业有识之士已经意识到,培养高素质、具备高水平职业技能的人才,是实现产品优化的技术基础和管理基础。

我们在编写教材时,注意了职业培训的特点,兼顾初、中、高级技术等级培训的不同需要,层次分明、概念清晰,内容安排力求理论联系实际,注重实用性。本书采用国家最新标准、法定计量单位和名词术语,并将基础知识、专业知识和操作技能有机地融于一

体,是本教材的特点。

《化学检验》是为从事化学检验人员职业技能培训编写的专业教材,由河南省产品质量监督检验所的科技工作者承担本书的编写。教材的编写、出版过程中,得到了劳动保障部、国家质量技术监督局人劳司、劳动保障部职业技能鉴定中心的关心与指导,以及河南省质量技术监督局、河南省产品质量监督检验所和中国计量出版社有关领导的大力支持,有关高校、科研机构 and 企业的专家们参与了审定、审校工作。在此,谨向参与本书工作的有关单位和个人表示衷心的感谢!

欢迎广大读者就教材使用过程中遇到的问题,提出宝贵建议,以便在今后教材修订时进一步完善。

国家质量技术监督局职业技能鉴定指导中心

2001年6月

编写说明

本书是根据《中华人民共和国工人技术等级标准》的要求编写的,作为质量技术监督行业(质量检验部分)化学检验岗位职业资格培训的专业课教材。

本教材涉及化学检验职业中7个检验岗位的检验技术。这7个岗位分别是:试剂、溶剂检验;日用化工检验;化肥检验;化学农药检验;涂料和染料检验;煤炭和焦化检验;水泥检验等。每一检验岗位的培训内容均包括对初级、中级、高级检验员的要求。考虑到化工生产对环境保护的影响,本教材安排了“化工生产的环境监测”专节内容。

技术等级标准对各等级技术的要求分为知识要求和技能要求两个部分。前者是指胜任本岗位本等级应具有的技术(业务)知识,包括基础知识、专业知识和其他知识三个方面。后者是知识要求的具体反映,即胜任本岗位本等级应具有的实际操作(工作)能力,包括设备使用、技术应用、操作技能和其他相关能力三个方面。各岗位各等级培训的具体要求,详见本书附录“化学检验员培训大纲”和“《化学检验》教学大纲”。

本教材的编写,既考虑了知识结构的合理性、系统性,又兼顾了技能培训的特点。在内容编排上力求突出重点,联系实际,通俗易懂。各章前均有“本章要点”,各章后都有复习题,以便学员自学掌握。

本书的编写工作主要由河南省产品质量监督检验所承担。其

中,绪论、第一章由葛庆平编写;第三、四、五、六、七、八章分别由杨智灵、冯波、赵伟、常宇文、司伟、张萌编写;第二章和第五章分别由葛庆平与耿再新、赵伟合编。参加本书编写工作的还有河南省质检所的徐勉荣。初稿由郑州大学屈凌波教授、朱汝瑾教授、韩维诚教授、任保增教授及河南省产品质量监督检验所李全运副所长(高级工程师)、蒋炜丽高级工程师等专家审阅。

在教材的出版和编写过程中,得到了国家质量技术监督局职业技能鉴定指导中心、中国计量出版社的专家具体指导和大力支持。

在此,谨对本书编写和出版过程中曾给予支持和帮助的各方面专家和同行表示诚挚的谢意。

目 录

绪论	(1)
一、化工产品的定义及特点	(1)
二、化学检验的目的和方法	(1)
三、技术标准介绍	(3)
四、现代分析方法的发展	(4)
第一章 化学检验基础	(7)
第一节 溶液配制的基本知识	(9)
一、分析实验室用水规格及检验	(9)
二、化学试剂和标准物质	(12)
三、溶液浓度的表示方法	(17)
四、溶液的制备	(21)
第二节 化工产品的采样	(26)
一、采样的重要意义及基本原则	(26)
二、采样的一般要求	(27)
三、采样方法简介	(29)
第三节 常用化学分析基本技术	(31)
一、称量分析	(32)
二、滴定分析	(40)
第四节 化学检验中分离和富集技术	(47)
一、液-液萃取分离技术	(47)
二、薄层色谱分离技术	(49)



第五节 常用仪器分析基本技术	(53)
一、紫外-可见分光光度法	(53)
二、原子吸收分光光度法	(62)
三、气相色谱法	(80)
四、分析仪器的故障检修	(101)
第六节 数据处理及检验报告	(106)
一、有效数字及数字修约规则	(106)
二、实验结果的数据处理	(109)
三、极限数值的表示方法及判定方法	(113)
四、原始记录及检验报告	(115)
第七节 化学实验室安全	(117)
一、化学实验室安全守则	(118)
二、意外事故的处理和急救	(124)
第八节 化工生产的环境监测	(129)
一、污染物的种类及主要来源	(129)
二、废水、废气的监测项目	(130)
三、环境监控标准简介	(131)
四、环境监测的主要分析方法	(132)
复习题	(134)
第二章 试剂 溶剂检验技术	(139)
第一节 化学试剂的检验	(141)
一、试剂的工业分离提纯简介	(141)
二、试剂主含量的测定	(143)
三、试剂物理常数的检测	(148)
四、试剂通常项目的检验	(164)
五、试剂中杂质限量的测定	(173)
第二节 溶剂的检验	(186)
一、溶剂的基本知识	(186)



二、常用溶剂的检验	(188)
复习题	(200)
第三章 日用化工产品检验技术	(203)
第一节 合成洗涤剂的检验	(205)
一、合成洗涤剂的定义及分类	(205)
二、合成洗涤剂的理化指标检验	(205)
三、洗涤剂去污力的检测	(215)
第二节 肥皂的检验	(217)
一、肥皂的定义、分类及生产工艺	(217)
二、肥皂的感官指标检验	(219)
三、肥皂的理化指标检验	(220)
第三节 化妆品的检验	(227)
一、化妆品的定义及分类	(227)
二、常见化妆品的感官指标检验	(228)
三、常见化妆品的理化指标检验	(230)
四、化妆品的卫生标准检验	(234)
五、化妆品微生物标准检验	(242)
第四节 日用化工产品常用原料简介	(246)
一、表面活性剂	(246)
二、油脂	(248)
三、香精香料	(249)
复习题	(250)
第四章 化学肥料检验技术	(253)
第一节 概述	(255)
一、化学肥料的定义及特点	(255)
二、化学肥料的分类	(256)
三、常见化肥产品的基本生产工艺流程	(256)
第二节 分析样品的采集与试样制备	(258)





一、分析样品的采集	(258)
二、试样的制备及保存	(259)
三、采样及试样制备注意事项	(260)
第三节 化肥产品通用理化性质的检验	(260)
一、水分的测定	(260)
二、粒度(细度)的测定	(263)
三、颗粒平均抗压强度的测定	(264)
第四节 化肥产品氮含量的测定	(265)
一、氨态氮的测定	(266)
二、硝态氮的测定	(272)
三、尿素态氮的测定	(275)
四、常见化肥氮含量检验实例	(277)
第五节 化肥产品磷含量的测定	(278)
一、磷肥的分类	(278)
二、磷含量分析试液的制备	(279)
三、磷钼酸喹啉称量法	(284)
四、磷钼酸喹啉容量法	(286)
第六节 化肥产品钾含量的测定	(288)
一、四苯硼酸钾称量法	(288)
二、四苯硼酸钾容量法	(291)
第七节 化肥产品中微量元素含量的测定	(293)
第八节 化肥产品有害成分的测定	(296)
一、过磷酸钙中游离酸含量的测定	(296)
二、尿素中缩二脲含量的测定	(298)
复习题	(301)
第五章 化学农药检验技术	(303)
第一节 概述	(305)
一、农药的分类及剂型	(305)



二、农药的贮存	(309)
三、农药用助剂	(310)
四、商品农药采样方法	(313)
第二节 农药理化性能的检验	(315)
一、水分的测定	(315)
二、pH 的测定	(316)
三、乳油稳定性的测定	(317)
四、粉剂细度的测定	(318)
五、可湿性粉剂润湿性的测定	(320)
六、可湿性粉剂悬浮率的测定	(322)
第三节 农药有效成分含量的测定	(324)
一、电位滴定法测定敌百虫	(324)
二、紫外-可见分光光度法测定草甘膦	(327)
三、薄层色谱法测定氧乐果	(330)
四、气相色谱法测定氧乐果	(333)
五、高效液相色谱法的应用	(336)
第四节 农药检验实例——敌敌畏的检验	(346)
一、敌敌畏的质量标准	(346)
二、敌敌畏的检验	(347)
复习题	(353)
第六章 涂料和染料检验技术	(355)
第一节 涂料的检验	(357)
一、涂料的基本知识	(357)
二、涂料产品通用项目的检验	(367)
三、涂料施工性能的检测	(377)
四、涂膜性能的检测	(380)
五、几种常用涂料的检验	(388)
六、涂料中有害成分的测定	(397)



第二节 颜料的检验	(405)
一、颜料的基本知识	(405)
二、颜料通用项目的检验	(405)
第三节 染料的检验	(413)
一、染料的基本知识	(413)
二、染料通用项目的检验	(414)
复习题	(424)
第七章 煤炭和焦化产品检验技术	(427)
第一节 煤炭焦化工业的基本知识	(429)
一、煤炭的分类、分级	(429)
二、焦化工业概述及一般生产工艺流程	(432)
第二节 煤炭的检验	(434)
一、煤炭样品的采取和试样制备	(434)
二、煤炭的检验技术	(445)
第三节 焦化产品的检验	(461)
一、冶金焦炭质量的检验	(461)
二、粗苯的检验	(465)
三、煤焦油的检验	(470)
四、精制焦化产品的检验	(474)
复习题	(481)
第八章 水泥检验技术	(483)
第一节 概述	(485)
一、水泥的定义与分类	(485)
二、我国水泥工业的发展	(485)
三、硅酸盐水泥的生产过程	(486)
第二节 水泥化学分析检验技术	(489)
一、取样方法	(489)
二、试样的制备及熔样	(489)



三、各组分的测定	(490)
第三节 例行控制中的检验方法	(509)
一、物料水分的测定	(509)
二、生料碳酸钙滴定值的测定	(511)
三、生料中氧化钙的测定	(513)
四、生料中氧化铁的测定	(514)
五、出磨水泥三氧化硫的测定	(518)
第四节 水泥物理性能检验	(522)
一、水泥细度检验	(522)
二、水泥标准稠度用水量检验	(524)
三、水泥凝结时间检验	(525)
四、水泥安定性检验	(527)
五、水泥胶砂强度检验	(531)
复习题	(537)
附录 1 化学检验员培训大纲	(538)
附录 2 《化学检验》教学大纲	(542)
参考文献	(565)

绪 论

一、化工产品的定义及特点

1. 化工产品的定义

化工产品是指将化工原料经过单元过程和单元操作,而制得的可作为生产资料和生活资料的成品。

通常,习惯上把不再供生产其他化学品的成品,如化肥、农药、日用化工产品、染料及涂料等称为化工产品;而把能再生产其他化学品的成品,如酸、碱、盐、烃类等无机或有机产品称为化工原料。因此,有些成品,在不同的场合,根据使用目的的不同,被称为化工产品或化工原料。

2. 化工产品的特点

①化工产品种类繁多,应用领域广阔,性能差异大,更新换代快。

②许多化工产品往往具有不稳定性,易分解、易挥发、易变质。

③多数化工产品有毒、易燃、易爆、腐蚀、有刺激性。

化工产品的特点,决定了化工产品检验方法的多样性和复杂性。

二、化学检验的目的和方法

化学检验(或称化工检验)是分析化学应用于化工产品的检验而形成的一门实验学科,是分析化学应用的一个分支,是用抽样检查方式对化工产品进行化学分析检验。



1. 检验的目的

①通过检验,可随时了解产品生产各环节的运行情况,及时调控,保证生产的正常运行。

②通过检验,可依据相应标准评定产品质量等级、保证产品质量持续稳定。

2. 检验的方法

化工产品的组成比较复杂,在检验中主要是依据一定的方法,对其主要成分及重要的杂质成分作检验。其方法有:

(1)按测定原理和使用的仪器不同,可分为化学分析法和仪器分析法

①化学分析法 是以化学反应为基础的分析方法。它又可分为滴定分析法、称量分析法和气体分析法。经过多年的研究、应用,化学分析法已成为化工产品检验中适合国情、方法较完善的常规分析方法,常用于产品的常量及半微量分析检验。

②仪器分析法 是借助分析仪器测量产品的物理或物理化学性质,进行定性或定量测定的分析方法。它具有快速、灵敏、测量含量低等优点。常用于产品的微量分析或痕量分析(超微量分析),也可用于半微量分析。

(2)按生产要求不同,可分为快速分析法和标准分析法

①快速分析法 也称中控分析法,是指一般化验室为配合生产而进行的中间控制分析方法,具有快速、简单、节俭等特点,但检验结果精确度较低,误差较大。一般企业内部的生产过程监测和半成品检验常用这种方法。

②标准分析法 是经过试验论证,取得充分可靠数据的成熟方法。它具有准确度高,再现性好的特点,但耗时较长。通常用于产品的出厂检验(或交收检验)和型式试验。一般也作为国家质量监督检验和质量仲裁的依据。

标准化组织每隔几年对已有的标准进行修订,颁布一些新的



标准。因此,使用标准方法时要注意是否已有新的标准替代了旧标准。本教材在编写过程中也注意到这个问题,所述检验方法一般为现行标准检验方法。

三、技术标准介绍

1. 技术标准的分级

按照标准的适用范围,我国的技术标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四个级别。

(1) 国家标准

由国务院标准化行政主管部门(现为国家质量技术监督局)制定(编制计划、组织起草、统一审批、编号、发布)。国家标准在全国范围内适用,其他各级标准不得与国家标准相抵触。

(2) 行业标准

由国务院有关行政主管部门制定。如化工行业标准(代号为HG)、石油化工行业标准(代号为SH)由国家石油和化学工业局制定,建材行业标准(代号为JC)由国家建筑材料工业局制定。行业标准在全国某个行业范围内适用。

(3) 地方标准

由省、自治区、直辖市标准化行政主管部门制定。在地方辖区内适用。

(4) 企业标准

没有国家标准、行业标准和地方标准的产品,企业应当制定相应的企业标准,企业标准应报当地标准化行政主管部门和有关行政主管部门备案。企业标准在该企业内部适用。

2. 技术标准的分类

技术标准的种类分为基础标准、产品标准、方法标准、安全卫生与环境保护标准等四类。





(1) 基础标准

基础标准是指在一定范围内作为其他标准的基础并具有广泛指导意义的标准。包括:标准化工作导则,如 GB/T1.4《化学分析方法标准编写规定》;通用技术语言标准;量和单位标准;数值与数据标准,如 GB/T8170《数值修约规则》等。

(2) 产品标准

产品标准是指对产品结构、规格、质量和检验方法所做的技术规定。

(3) 方法标准

方法标准是指以产品性能、质量方面的检测、试验方法为对象而制定的标准。其内容包括检测或试验的类别、检测规则、抽样、取样测定、操作、精度要求等方面的规定,还包括所用仪器、设备、检测和试验条件、方法、步骤、数据分析、结果计算、评定、合格标准、复验规则等。

(4) 安全、卫生与环境保护标准

这类标准是以保护人和物的安全、保护人类的健康、保护环境为目的而制定的标准。这类标准一般都要强制贯彻执行的。

3. 标准的性质

国家标准、行业标准和地方标准的性质分为两类:一类是强制性标准,其代号为“GB”(“国标”汉语拼音的第一个字母),另一类是推荐性国家标准,其代号为“GB/T”(“T”为“推”的汉语拼音 tuī 的第一个字母)。对于强制性标准,国家要求“必须执行”;对于推荐性标准,“国家鼓励企业自愿采用。”

四、现代分析方法的发展

随着科学技术的不断进步,分析化学领域出现了飞速发展。化学检验作为分析化学应用的一个重要分支,随着我国化工产业的发