



# 国家职业技能鉴定培训丛书

主 编：陈静静 谷雪贤 李小玉  
副主编：庄晓梅 赵素芬 张莉琼

# 化学检验工 (中级) 考证培训教材

Huaxue Jianyangong (Zhongji) Kaozheng Peixun Jiaocai



中山大学出版社



## 国家职业技能鉴定培训丛书

主 编：陈静静 蒋建平 谷雪贤  
副主编：庄晓梅 赵素芬 张莉琼

# 化学检验工 (中级)考证培训教材

uaxue Jianyangong (Zhongji) Kaozheng Peixun Jiaocai



中山大学出版社

广东省职业技能鉴定中心出版 • 广州 • 广东省职业技能鉴定中心出版

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

化学检验工 (中级) 考证培训教材/陈静静, 谷雪贤, 李小玉主编; 庄晓梅, 赵素芬, 张莉琼副主编. —广州: 中山大学出版社, 2009. 8

(国家职业技能鉴定培训丛书)

ISBN 978-7-306-03412-0

I. 化… II. ①陈… ②谷… ③李… ④庄… ⑤赵… ⑥张… III. 化工产品—检验—职业技能鉴定—自学参考资料 IV. TQ075

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 145037 号

---

出版人: 叶侨健

策划编辑: 周建华 张礼凤

责任编辑: 张礼凤

封面设计: 林绵华

责任校对: 李文

责任技编: 何雅涛

出版发行: 中山大学出版社

电 话: 编辑部 020-84111996, 84113349

发行部 020-84111998, 84111981, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275 传 真: 020-84036565

网 址: <http://www.zsup.com.cn> E-mail: [zdcbs@mail.sysu.edu.cn](mailto:zdcbs@mail.sysu.edu.cn)

印 刷 者: 广州市新光明印刷有限公司

规 格: 787mm×960mm 1/16 11.75 印张 233 千字

版次印次: 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1—2000 册 定 价: 30.00 元

---

如发现本书因印装质量影响阅读, 请与出版社发行部联系调换



## 内 容 简 介

职业资格证书制度是党中央、国务院实施“科教兴国”与“人才强国”战略的重要举措。高等职业技术学院的教育模式是促进技能就业、引导技能成才，以满足企业需要、服务技能人才为工作宗旨，以贯彻落实国家职业资格证书制度为己任，要为培养造就一大批高素质技能人才、促进国家经济社会持续健康发展作出应有的贡献。为使更多经过职业教育培养的人才得到劳动保障部门和社会的认可，我们组织教师精心编写了《化学检验工（中级）考证培训教材》，供有关学校和技能培训机构作为培训教材使用。

本教材以人力资源和社会保障部颁布的化学检验工的国家职业标准为依据进行编写。针对中级工必须掌握的基本知识和操作技能，本教材系统介绍了中级工考试的重点和难点，从国家题库中选取部分理论知识试题和试卷样例供考生参考、练习，以达到快速提高学生的理论知识和实际操作技能，适应一线工作需要的培养目标。

本教材具有以下主要特点：

(1) 以项目训练为主线，突出应用能力培养。加强对基本技能的论述，注重实践训练，举例实用，操作性强。每个项目均设计了实训基本操作、综合实训、考核实例三个循序渐进的工艺训练教学环节，有利于操作技能的逐步提高。

(2) 教材内容与职业标准要求全面接轨，并要求严格执行考核标准。这是主动适应国家职业资格证书制度改革的发展趋势，为高等职业院校学生完成学业后直接获得劳动部门核发的相应职业资格证书创造有利条件，同时也为学生顺利考证提供直接指导。

本书可作为化学分析及检验行业中化学检验工工种的职业能力培训教材，也可供从事化学实验室工作的人员、工厂企业的分析化验员参考和阅读，还可作为职业教育相关专业的教学用书、培训考核题库。



## 前 言

根据高等职业院校人才培养的新要求,为进一步提高职业教育培训的规范性和系统性,中山火炬职业技术学院、中山职业技术学院相关专业教师总结多年来的教育培训经验,学习借鉴国内外先进的职业教育理论和方法,以《中华人民共和国技能鉴定规范》为主要依据,结合化学检验工实际要求,组织编写了《化学检验工(中级)考证培训教材》。

建立突出职业能力培养的课程标准、规范课程教学的基本要求、提高课程教学质量是高等职业教育内涵建设的重要要求,改革教学方法和手段、加强教材建设是确保优质教材产生的重要条件,逐步构建专业认证体系、推行“双证书”制度、强化学生职业能力是培养学生专业技能水平的有利保障。在高等职业院校实行学历证书、职业技能证书并行的要求恰恰体现了高等职业院校的培养目标,即培养面向生产、建设、服务和管理一线需要的技术应用型高级技能人才。如何将职业技能培训融入教学计划,乃至日常教学是高等职业院校课程改革的重点与难点;如何提高学生的实践动手能力,培养学生的职业素养一直是各类高等职业院校探索的目标。本书正是在高等职业院校普遍强化质量意识、全面加强内涵建设和积极推进“双证制”改革的宏观背景下组织编写的。本书适用于三年制和两年制高等职业院校化工类、食品类、制药类、环保类各专业,主要作为高等职业院校全日制各专业学生化学分析及检验各环节的指导用书和学生参加职业技能鉴定的辅导教材,也可供成人高校和中等职业学校选用及有关工程技术人员参考。

本书以理论知识、项目训练为主线,突出应用能力培养,涵盖化学检验工的职业要求、考核标准、操作技能和鉴定大纲,从基础知识到实践操作,采取循序渐进、逐步深入的方式,最终使学生熟练掌握并达到通过职业技能鉴定考核的要求。

本书由陈静静、谷雪贤、李小玉任主编,庄晓梅、赵素芬、张莉琼任副主编。陈静静编写绪论和第一部分的一和二;谷雪贤和李小玉编写第一部分的三和四;庄晓梅、赵素芬、张莉琼编写第二部分及附录部分。陈静静负责编写大纲及全书的统稿工作,李小玉和张莉琼负责全书的编辑整理工作。



郑公明教授主审此书,并对全书的编写提出了宝贵意见。广东食品药品职业学院的老师也参加了审稿工作。在此谨向他们表示衷心的感谢。

本书的编写工作得到了中山火炬职业技术学院、中山职业技术学院各级领导的大力支持和帮助,才使得本书能够顺利出版,在此向这些学院的各级领导表示衷心的感谢。

由于我们的水平所限,书中难免有错漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2009年4月



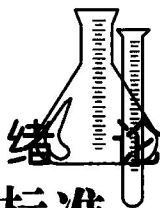
# 目 录

<b>绪论 化学检验工国家职业标准</b> .....	(1)
一、职业概况 .....	(1)
二、基本要求 .....	(2)
三、中级化学检验工的工作要求 .....	(2)
四、比重表 .....	(7)
<b>第一部分 化学检验工考试说明</b> .....	(9)
一、命题思路和考核方法 .....	(9)
二、鉴定考核重点 .....	(13)
三、操作技能部分 .....	(19)
训练一 标准溶液的配制 .....	(23)
训练二 酸碱滴定 .....	(35)
训练三 水的硬度测定 .....	(37)
训练四 氯化物中氯含量的测定(莫尔法) .....	(39)
训练五 胆矾中铜的测定(碘量法) .....	(40)
训练六 折光率的测定 .....	(41)
训练七 可见分光光度计的使用——溶液中铁含量的测定 .....	(44)
训练八 缩二脲含量的测定——分光光度法 .....	(48)
训练九 pH计的使用 .....	(51)
训练十 比旋光度的测定 .....	(55)
典型技能试题分析 .....	(57)
四、理论知识部分 .....	(70)
<b>第二部分 理论复习题及考试题精选</b> .....	(104)
化学检验工中级理论考试复习题一 .....	(104)



化学检验工中级理论考试复习题一参考答案 .....	(113)
化学检验工中级理论考试复习题二 .....	(116)
化学检验工中级理论考试复习题二参考答案 .....	(128)
化学检验工中级理论考试复习题三 .....	(135)
化学检验工中级理论考试复习题三参考答案 .....	(147)
全国化学检验工职业技能大赛考试试卷精选一 .....	(148)
全国化学检验工职业技能大赛考试试卷精选一参考答案 .....	(157)
全国化学检验工职业技能大赛考试试卷精选二 .....	(158)
全国化学检验工职业技能大赛考试试卷精选二参考答案 .....	(164)
<b>附 录</b> .....	(165)
附录1 国际相对原子质量表(1979年) .....	(165)
附录2 无机化合物的摩尔质量表(g/mol) .....	(167)
附录3 常用缓冲溶液的配制 .....	(171)
附录4 常用氧化还原指示剂 .....	(172)
附录5 常见化合物的俗名 .....	(172)
附录6 常用配位滴定指示剂 .....	(174)
附录7 常用沉淀滴定指示剂 .....	(175)
附录8 常用酸碱指示剂及其变色范围 .....	(175)
附录9 用于原子吸收分光光度分析的标准溶液 .....	(177)
附录10 化学分析常用法定计量单位 .....	(179)
<b>参考文献</b> .....	(180)





# 化学检验工国家职业标准

## 一、职业概况

### (一) 职业名称

化学检验工。

### (二) 职业定义

以抽样检查的方式,使用化学分析仪器和理化仪器等设备,对溶剂、日用化工品、化学肥料、化学农药、涂料、染料、颜料、煤炭焦化、水泥和气体等化工产品、半成品、原材料及中间过程进行检验、检测和分析的人员。

### (三) 职业等级

本职业共设五个等级,分别为:初级(国家职业资格五级)、中级(国家职业资格四级)、高级(国家职业资格三级)、技师(国家职业资格二级)、高级技师(国家职业资格一级)。

### (四) 职业环境

室内,常温。

### (五) 职业能力特征

本职业须具有一定的观察、判断和计算能力,以及具有较强的颜色分辨能力。



(六) 基本文化程度

高中毕业(或同等学力)。

## 二、基本要求

(一) 职业道德

职业守则如下:

- (1) 爱岗敬业、工作热情主动。
- (2) 认真负责, 实事求是, 坚持原则, 一丝不苟地依据标准进行检验和判定。
- (3) 努力学习, 不断提高基础理论水平和操作技能。
- (4) 遵纪守法, 不谋私利, 不谋私情。
- (5) 遵守劳动纪律。
- (6) 遵守操作规程, 注意安全。

(二) 基础知识

- (1) 标准化计量质量基础知识。
- (2) 化学基础知识(包括安全与卫生知识)。
- (3) 分析化学知识。
- (4) 电工基本知识。
- (5) 计算机操作知识。
- (6) 相关法律、法规知识。

## 三、中级化学检验工的工作要求

中级化学检验工的工作要求见表1。



表1 中级化学检验工的工作要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
样品交接	检验项目介绍	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能提出样品检验的合理化建议</li> <li>2. 能解答样品交接中提出的一些问题</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检验产品和项目的计量认证和审查认可（或验收）的一般知识</li> <li>2. 各检验专业的一般知识</li> </ol>
检验准备工作	明确检验方案	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能读懂较复杂的化学分析和理化性能检测的方法、标准和操作规范</li> <li>2. 能读懂较复杂的检（试）验装置示意图</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化学分析和理化性能检测的原理</li> <li>2. 分析操作的一般程序</li> <li>3. 测定结果的计算方法和依据</li> </ol>
	准备实验用水、溶液	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能正确选择化学分析、仪器分析及标准溶液配制所需实验用水的规格，能正确储存实验用水</li> <li>2. 能根据不同分析检验需要，选用各种试剂和标准物质</li> <li>3. 能按照标准和规范配制各种化学分析用溶液；能正确配制标准杂质溶液、标准比对溶液（包括标准比色溶液、标准比浊溶液）；能正确配制 pH 标准缓冲溶液</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实验用水规格及储存方法</li> <li>2. 各类化学试剂的特点及用途；常用标准物质的特点及用途</li> <li>3. 标准滴定溶液的制备方法；标准杂质溶液、标准比对溶液的制备方法</li> </ol>
	检验实验用水	能按照标准和规范要求检验实验用水的质量，包括电导率、pH 范围、可氧化物、吸光度、蒸发残渣等	实验用水规格及检验方法
	准备仪器设备	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能按有关规程对玻璃仪器进行容量校正</li> <li>2. 能根据检验需要正确选用可见—紫外分光光度计；能按有关规程检验分光光度计的性能，包括波长准确度、光电流稳定度、透射比准确度、杂散光、吸收池配套性等</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 玻璃量器的校正方法</li> <li>2. 分光光度计的检验方法</li> <li>3. 各检验类别常见专用仪器的工作原理、结构和用途</li> </ol>



续表 1

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
检验准备工作	准备仪器设备	3. 能正确选用常见专用仪器设备 (1) 阿贝折光仪、旋光仪、卡尔·费休水分测定仪、闭口杯闪点测定仪、沸程测定仪 (2) 冷原子吸收测汞仪、白度测定仪 (3) 颗粒强度测定仪 (4) 卡尔·费休水分测定仪 (5) 白度测定仪、附着力测定仪、光泽计、摆杆式硬度计、冲击实验器、柔韧性测定器 (6) 转鼓、库仑测硫仪、恩氏黏度计 (7) 抗折(压)实验机、恒温恒湿标准养护箱、水泥胶沙搅拌机、泥沙水泥振动台、手动脱模器	
采样	制定采样方案	能按照产品标准和采样要求制定合理的采样方案,对采样的方法进行可行性实验	化工产品采样知识
	实施采样	能对一些采样难度较大的产品(不均匀物料、易挥发物质、危险品等)进行采样	
检测与测定	分离富集、分解试样	能按标准或规格要求,用液-液萃取、薄层析、减压浓缩等方法分离富集样品中的待测组分,或用规定的方法(溶解、熔融、灰化、消解等)分解试样	化学检验中的分离富集、分解试样知识
	化学分析	能用沉淀滴定法、氧化还原滴定法、目视比色法(比浊法)、薄层色谱法测定化工产品的组分	



续表 1

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
检测与测定	化学分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能测定化学试剂中的硫酸盐、磷酸盐、氯化物及澄清度、重金属、色度</li> <li>2. 测定肥皂中的干皂含量和氯化物、洗涤剂中的4A沸石含量</li> <li>3. 测定化肥中的氮、磷、钾含量</li> <li>4. 能测定农药的有效成分（用化学分析法或薄层分析法，如氧化乐果）</li> <li>5. 能测定“环境标志产品”水性涂料的游离甲醛、重金属含量</li> <li>6. 能测定煤焦油中的甲苯不溶物含量</li> <li>7. 能测定水泥中的三氧化二铁、三氧化二铝、氧化钙含量</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 沉淀滴定法、氧化还原滴定法、目视比色法（比浊法）、薄层色谱分析的方法</li> <li>2. 相关国家标准中各检验项目的要求</li> </ol>
	仪器分析	<p>能用电位滴定法、分光光度法等仪器分析法测定化工产品的组分：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能用卡尔·费休法测定化学试剂中的水分</li> <li>2. 能用冷原子吸收法测定化妆品中的汞；能用分光光度法测定化妆品中的砷和洗涤剂中的各种磷酸盐</li> <li>3. 能用电位滴定法测定磷酸钙中的游离酸；能用卡尔·费休法测定化肥中的水分；能用分光光度法测定化肥中的缩二脲含量</li> <li>4. 能用电位滴定法和分光光度法测定农药有效成分；能用卡尔·费休法测定农药中的水分</li> <li>5. 能用库仑滴定法测定煤中的硫含量；能用分光光度法测定硫酸铵中的铁含量</li> <li>6. 能用分光光度法测定可溶性二氧化硅含量</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电位滴定法、分光光度法的相关知识</li> <li>2. 相关国家标准中各检验项目的要求</li> </ol>



续表 1

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
检测与测定	检测物理性能和参数	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能测定化学试剂的折光率、比旋光度, 能测定溶剂的闪点和沸程</li> <li>2. 能测定洗涤剂的去污力</li> <li>3. 能测定化肥的颗粒平均抗压强度</li> <li>4. 能测定农药乳油的稳定性</li> <li>5. 能测定涂料的闪点和涂膜的光泽、硬度、附着力、柔韧性、耐冲击性、耐热性, 能测定染料的色光和强度, 能用仪器测定白度</li> <li>6. 能测定焦炭的机械强度和焦化产品的溜程、黏度</li> <li>7. 能用抗折(压)实验机测定水泥的胶沙强度</li> </ol>	相关国家标准中各检验项目的要求
	微生物学检验	从事 B 类检验的人员能测定化妆品中的粪大肠菌、金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌等微生物指标	微生物学及检验方法
	进行对照实验	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能将标准试样(或管理试样、人工合成试样)与被测试样进行对照实验</li> <li>2. 能按其他标准分析方法(如仲裁法)与所用检验方法做对照实验</li> </ol>	消除系统误差的方法
测后工作	进行数据处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能由对照实验结果计算出校正系数, 并据此校正测定误差、消除系统误差</li> <li>2. 能正确处理检验结果中出现的可疑值, 当查不出可疑值的原因时, 能采用 Q 检验法和格鲁布斯法判断可疑值的取舍</li> </ol>	实验结果的数据处理知识
	校核原始记录	能校核其他检验人员的检验原始记录, 验证其检验方法是否正确、数据运算是否正确	对原始记录的要求
	填写检验报告	能正确填写检验报告, 做到内容完整、表述正确、字迹(打印)清晰、判断无误	对检验报告的要求
	分析检验误差的产生原因	能分析一般检验误差的产生原因	检验误差的产生原因



续表 1

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
修验仪器设备	排除设备仪器故障	能够排除所用仪器设备的简单故障	掌握仪器设备的工作原理、结构和常见故障及其排除方法
安全实验	安全事故的处理	能对突发安全事故果断采取适当措施, 进行人员急救和事故处理	意外事故的处理方法和急救知识

#### 四、比重表

##### (一) 理论知识

中级化学检验工要求掌握的理论知识详见表 2。

表 2 中级化学检验工要求掌握的理论知识

项 目		中级/%	高级/%
基本要求	职业道德	5	3
	基础知识	35	22
相关知识	样品交接	2	2
	检验准备	17	13
	采样	7	—
	检测与测定	22	25
	测后工作	5	2
	安全实验	5	—
	养护设备	—	—
	检修仪器设备	2	10
	技术管理与创新	—	15
	培训与指导	—	5



续表 2

项 目		中级/%	高级/%
基本要求	实验室管理	—	—
	实验室规划设计	—	—
	技术交流	—	—
	制定标准	—	—
	技术总结	—	—
总 计		100	100

## (二) 技能操作

中级化学检验工要求掌握的技能见表 3。

表 3 中级化学检验工要求掌握的技能

项 目	中级/%	高级/%
样品交接	5	5
检验准备	18	10
采样	10	—
检测与测定	42	45
测后工作	9	8
安全实验	10	—
养护设备	—	—
检修仪器设备	6	12
技术管理与创新	—	15
培训与指导	—	5
实验室管理	—	—
实验室规划设计	—	—
技术交流	—	—
制定标准	—	—
技术总结	—	—
总 计	100	100





## 第 一 部 分

## 化学检验工考试说明

## 一、命题思路和考核方法

## (一) 命题思路

## 1. 命题依据

职业技能鉴定国家题库的命题依据是：人力资源和社会保障部与各行业部委联合颁发的各职业（工种）《中华人民共和国职业技能标准》或《中华人民共和国工人技术等级标准》和《中华人民共和国职业技能鉴定规范》（以下分别简称《标准》和《规范》），并充分注意了当前社会生产的发展水平对从业人员的各方面要求。

为加强职业技能鉴定命题管理，提高命题质量，更好地与当前社会经济发展水平相适应，人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心组织全国专家，按照原劳动部制定的《国家职业技能鉴定命题技术标准（试行）》和《职业技能鉴定国家题库开发指南》的统一要求，组织开发并建立了“职业技能鉴定国家题库网络”，并进一步就职业（工种）对从业人员的要求进行充分的分析和论证，以《鉴定要素细目表》的形式确定了理论知识和操作技能两方面所应考核的具体内容。每个职业（工种）、等级的《鉴定要素细目表》中，知识部分一般设有 100～200 个鉴定点，操作技能部分一般确定了数十个至 100 多个考核项目，准确有效地反映了当前社会经济发展水平下各职业（工种）对从业人员的素质与技能要求，保证了鉴定试卷的内在质量。

## 2. 命题原则

## (1) 命题的总体原则。