



■ 质量技术监督行业
职业技能考核培训教材

食品质量检验

——乳及乳制品类

国家质量监督检验检疫总局职业技能鉴定指导中心 组编

SHIPIN
ZHILIANG
JIANYAN



中国计量出版社
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

质量技术监督行业职业技能考核培训教材

食品质量检验

——乳及乳制品类

国家质量监督检验检疫总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

食品质量检验——乳及乳制品类/国家质量监督检验检疫总局职业技能鉴定指导中心组编. —北京:中国计量出版社, 2005. 9

质量技术监督行业职业技能考核培训教材

ISBN 7-5026-2203-9

I. 食… II. 国… III. 食品检验—技术培训—教材 IV. TS207

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 097054 号

内 容 提 要

本书是质量技术监督行业职业技能考核培训系列教材之一,介绍了乳及乳制品、饮料和茶叶三类食品的质量检验技术。书中将基础知识、专业知识和操作技能融于一体,理论与实践紧密结合,并兼顾了初级、中级、高级技术等级培训的不同需要。

本书适用于从事食品质量检验的人员学习、考核与培训,也可供食品生产企业及相关科研、管理部门的人员参考。

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>

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

787 mm×1092 mm 16 开本 印张 26 字数 621 千字

2005 年 11 月第 1 版 2005 年 11 月第 1 次印刷

*

印数 1—3 000

定价: 56.00 元

编委会

主 编：巢强国

主 审：周泽琳

编 写：褚君艳 黄浦雁 段文锋

曹程明 葛 宇

审 稿：周泽琳 倪建平 黄浦雁 杜小平

张世广 刘宝兰 谢 英 郑爱玲

刘彬彦 王顺利

前言



为贯彻国家职业资格证书制度,进一步推进质量技术监督行业职业技能鉴定与职业资格证书制度工作的开展,依据《食品检验国家职业标准》重新编写了《食品质量检验》系列教材。该系列教材是从事食品质量检验人员职业资格培训的教材。

《食品质量检验》系列教材的编写按照食品检验职业各岗位划分为三个系列:(1)粮油及制品类检验技术(包括:粮油及制品检验、糕点糖果检验、酒类检验、调味品酱货腌制品检验等);(2)乳及乳制品类检验技术(包括:乳及乳制品检验、饮料检验、茶叶检验等);(3)肉蛋及制品类检验技术(包括:肉蛋及制品检验、罐头检验等)。

该系列教材在内容上,反映了现阶段本职业从业人员应达到的专业技术水平,注意了食品检验职业培训的特点、活动范围、工作内容、技能要求和相关知识内容;在结构上,按岗位、等级进行细化,每一个岗位的培训内容均包括对初级、中级、高级检验员和技师、高级技师的要求,层次分明、概念清晰。本教材力求理论联系实际,注重实用性,体现了以职业活动为导向、以技能为核心的特点。

《食品质量检验》系列教材的编写,由上海市质量监督检验技术研究院的科技工作者承担,并经国家食品质量监督检验

中心（上海）、上海市疾病预防控制中心的专家审定。教材编写、出版过程中得到了中国农业大学、陕西省产品质量监督检验中心、中国计量出版社等单位的领导和专家的关心和指导。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。

国家质量监督检验检疫总局职业技能鉴定指导中心

2005 年 10 月

编写说明



本书是根据《食品检验国家职业标准》的要求编写的，是质量技术监督行业（质量检验部分）食品检验岗位职业资格培训的专业课教材。

本教材涉及食品检验职业中三个检验岗位的检验技术。这三个岗位分别是：乳及乳制品检验；饮料检验；茶叶检验。每一检验岗位的培训内容均包括对初级、中级、高级检验员和技师、高级技师的要求。

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（食品检验员教学培训大纲）。

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。在内容安排上力求突出重点，联系实际，通俗易懂。各章后都有思考题，以便学员自学掌握。本书的编写工作主要由上海市质量监督检验技术研究院承担。其中，第一章和第二章由黄浦雁编写；第三章、第五章和第七章由褚君艳编写；第四章和第六章由段文锋编写。初稿由国家食品质量监督检验中心（上海）的周泽琳、倪建平及曹程明等专

家审阅。

在教材的出版和编写过程中，得到了国家质量监督检验检疫总局职业技能鉴定指导中心、中国计量出版社、上海市疾病预防控制中心、陕西省产品质量监督检验中心的专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。

编者

2005 年 10 月

目 录

第一章 食品检验基本知识	(1)
第一节 溶液的配制	(1)
一、实验室用水的要求	(1)
二、化学试剂和标准物质	(2)
三、溶液浓度的表示方法	(5)
四、溶液的制备	(7)
第二节 常用理化分析基本技术	(10)
一、称量分析(重量分析)	(10)
二、滴定分析(容量分析)	(13)
第三节 样品的采集与处理	(18)
一、样品的采集与保留	(18)
二、样品的处理	(19)
第四节 常用分析仪器及基本技术	(22)
一、阿贝折射仪及手提折射计	(22)
二、电热恒温干燥箱	(24)
三、灰化炉	(25)
四、压力蒸汽消毒器	(26)
五、天平	(27)
六、酸度计	(29)
七、分光光度法	(31)
八、原子吸收分光光度法	(33)
九、气相色谱法	(43)
十、高效液相色谱仪	(55)
第五节 实验结果数据处理及检验报告	(72)
一、有效数字及数字修约规则	(72)
二、极限数值的表示方法及判定方法	(74)
三、实验结果的数据处理	(75)

四、原始记录及检验报告	(78)
第六节 实验室的安全要求	(80)
一、食品实验室安全守则	(80)
二、意外事故的处理和急救	(83)
第七节 微生物基础	(87)
一、微生物的基本知识	(87)
二、微生物检验必备和必知	(88)
第二章 乳及乳制品、饮料、茶叶的分类及工艺	(97)
第一节 乳及乳制品分类及工艺	(97)
一、消毒牛乳	(97)
二、酸牛乳	(98)
三、冰淇淋	(99)
四、乳粉	(100)
五、淡炼乳和甜炼乳	(102)
六、干酪	(104)
七、干酪素	(105)
第二节 饮料类食品的分类及工艺	(106)
一、饮料类食品的概念	(106)
二、饮料的分类	(106)
三、几种饮料食品生产工艺流程介绍	(110)
四、茶饮料	(114)
第三节 茶叶的分类及工艺	(114)
一、茶叶的分类	(114)
二、功夫茶类	(116)
三、新茶与陈茶	(116)
四、制茶工艺	(116)
第三章 乳及乳制品的理化检验技术	(119)
第一节 基础知识	(119)
一、样品的抽取	(119)
二、检验样品的处理	(121)
第二节 原料乳的检验	(122)
一、取样规则	(122)
二、感官检验	(123)
三、相对密度的测定	(123)
四、脂肪的测定	(124)
五、全乳固体的测定和非脂乳固体的计算	(127)
六、原料乳酸度的测定	(128)

第三节 掺入异物的检查	(130)
一、碱性物质的检查	(130)
二、掺水检查	(132)
三、氯糖数的测定	(133)
四、蔗糖的测定	(134)
五、淀粉的检查	(134)
六、熟乳的检查	(134)
七、血与脓的检查	(135)
八、机械杂质的检查	(135)
第四节 乳制品的理化指标检验	(135)
一、水分的测定	(135)
二、灰分的测定	(139)
三、脂肪的测定	(141)
四、乳糖及蔗糖的测定	(148)
五、乳制品酸度的测定	(154)
六、乳粉溶解度的测定	(156)
七、蛋白质的测定	(157)
八、膨胀率的测定	(160)
九、尿素酶活性的测定	(161)
十、不溶性膳食纤维的测定	(162)
十一、维生素 A, D, E 的测定	(164)
十二、维生素 B ₁ 的测定	(167)
十三、维生素 B ₂ 的测定	(171)
十四、维生素 B ₆ 的测定	(174)
十五、维生素 B ₁₂ 的测定	(176)
第五节 微量元素及有害物质的测定	(178)
一、微量元素的测定	(179)
(一) 钙的测定	(179)
(二) 铁的测定	(181)
(三) 锌的测定	(183)
(四) 铜的测定	(186)
(五) 钾和钠的测定	(188)
(六) 锡的测定	(190)
(七) 锰、镁的测定	(192)
(八) 磷的测定	(193)
二、有害物质的测定	(195)
(一) 铅的测定	(195)
(二) 汞的测定	(198)
(三) 砷的测定	(201)

(四) 硝酸盐、亚硝酸盐的测定	(206)
(五) 六六六、DDT 残留量的测定	(210)
第四章 乳及乳制品的微生物检验技术	(215)
第一节 微生物检验	(215)
一、菌落总数的测定	(215)
二、大肠菌群检验	(218)
三、沙门氏菌检验	(221)
四、志贺氏菌检验	(227)
五、葡萄球菌检验	(230)
六、溶血性链球菌检验	(233)
七、乳酸菌饮料中乳酸菌的检验	(235)
第二节 鲜乳中抗生素残留量检验	(237)
第三节 特殊培养基的配制	(238)
一、特殊培养基 (一)	(238)
二、特殊培养基 (二)	(240)
第五章 饮料的理化检验技术	(244)
第一节 饮料食品一般成分分析	(244)
一、水分及总固形物含量的测定	(244)
二、灰分的测定	(246)
三、总酸及 pH 的测定	(246)
四、糖含量的测定	(251)
五、粗脂肪含量的测定	(256)
六、蛋白质含量的测定	(259)
七、维生素 C (抗坏血酸) 含量的测定	(261)
第二节 饮料类食品中无机元素含量的测定	(266)
一、总砷含量的测定	(267)
二、总铅含量的测定	(270)
三、铜含量的测定	(274)
四、锌含量的测定	(278)
五、锡含量的测定	(281)
六、铁含量的测定	(283)
七、磷含量的测定	(286)
第三节 饮料类食品中添加剂含量的测定	(287)
一、糖精钠含量的测定	(287)
二、山梨酸、苯甲酸含量的测定	(292)
三、着色剂含量的测定	(295)
第四节 各类饮料食品的检测	(298)

一、碳酸饮料·····	(298)
二、固体饮料·····	(310)
三、植物蛋白饮料·····	(311)
四、果、蔬汁饮料·····	(311)
五、饮用天然矿泉水·····	(325)
六、含乳饮料·····	(348)
七、茶饮料·····	(348)
第六章 饮料的微生物检验技术 ·····	(356)
第一节 微生物检验·····	(356)
一、菌落总数测定·····	(356)
二、大肠菌群测定·····	(356)
三、沙门氏菌检验·····	(357)
四、志贺氏菌检验·····	(357)
五、葡萄球菌检验·····	(357)
六、溶血性链球菌检验·····	(357)
七、霉菌和酵母菌·····	(357)
第二节 商业无菌·····	(359)
第三节 专用培养基的配制·····	(363)
第七章 茶叶的理化检验技术 ·····	(365)
第一节 取样·····	(365)
第二节 磨碎试样的制备及其干物质含量测定·····	(368)
第三节 茶叶的理化检验技术·····	(369)
一、茶叶粉末和碎茶含量的测定·····	(369)
二、水分的测定·····	(370)
三、水浸出物的测定·····	(371)
四、灰分(水溶性、水不溶性)的测定·····	(372)
五、水溶性灰分碱度的测定·····	(373)
六、粗纤维的测定·····	(374)
七、氟含量的测定·····	(376)
八、六六六、滴滴涕的测定·····	(381)
九、农药残留的测定·····	(381)
十、茶多酚的测定·····	(383)
十一、咖啡碱的测定·····	(384)
十二、游离氨基酸的测定·····	(384)
十三、铅、铜的测定·····	(386)
第四节 茶叶的微生物检验技术·····	(386)



附录 食品检验员教学培训大纲	(387)
初级食品检验员教学培训大纲	
(乳及乳制品、饮料、茶叶检验技术)	(387)
中级食品检验员教学培训大纲	
(乳及乳制品、饮料、茶叶检验技术)	(389)
高级食品检验员教学培训大纲	
(乳及乳制品、饮料、茶叶检验技术)	(392)
食品检验技师教学培训大纲	
(乳及乳制品、饮料、茶叶检验技术)	(394)
食品检验高级技师教学培训大纲	
(乳及乳制品、饮料、茶叶检验技术)	(397)
参考文献	(400)

食品检验基本知识

第一节 溶液的配制

食品检验中经常会用到溶液。常用溶液的配制是食品检验员所必须掌握的基本技能。配制常用溶液除需选择合适的玻璃仪器，还应选择符合要求的溶质（化学试剂）和溶剂（水）。因此正确地配制和使用溶液必须掌握有关水、化学试剂以及溶液浓度的表示方法等知识。本节将介绍这方面的知识。

一、实验室用水的要求

在食品检验中，水的用量最大。除配制溶液外，分析操作、洗涤玻璃器皿和水浴加热等都要用水，而天然水或自来水中存在着很多杂质，不能直接用于食品检验，必须将水纯化，通常把未经纯化的水称之为原水。根据有关国家标准规定，一般食品的检验用水为“蒸馏水或相应纯度的去离子水”，某些超纯分析及痕量分析需要使用纯度更高的水。

我国国家标准 GB 6682—1992 规定，分析实验室用水分三个级别（不包括医药用水）：一级水用于有严格要求的分析试验，如高效液相色谱分析用水；二级水用于无机痕量分析等试验，如原子吸收光谱分析用水；三级水用于一般化学分析试验。分析实验室用水的技术指标见表 1—1。

表 1—1 分析实验室用水的规格

项 目	一级水	二级水	三级水
外观（目视观察）	无色透明液体		
pH 范围（25℃）	—	—	5.0~7.5
电导率（25℃）/(mS/m) ≤	0.01	0.10	0.50
可氧化物质 [以 O 计] /(mg/L) <	—	0.08	0.4
吸光度（254 nm，1 cm 光程） ≤	0.001	0.01	—
蒸发残渣 [（105±2）℃] /(mg/L) ≤	—	1.0	2.0
可溶性硅 [以（SiO ₂ ）计] /(mg/L) <	0.01	0.02	—

不同级别的食物检验用水其制备方法和原水要求不同。制备所用原水应达到饮用水或适当纯度的水。一级水可用二级水经过石英设备蒸馏或离子交换混合床处理后,再经 $0.2\ \mu\text{m}$ 微孔滤膜过滤来制取。二级水可用多次蒸馏或离子交换等方法制取。三级水可用蒸馏或离子交换等方法制取。

为了保证食物检验用水的纯度,对其储存的容器和方法有一定的要求。各级用水均应使用密闭的专用聚乙烯容器。三级水也可用密闭的专用玻璃容器。新容器在使用前需用质量分数为 20% 的盐酸浸泡 2~3 d,再用待测水反复冲洗,并注满待测水浸泡 6 h 以上。各级水的储存期间,其沾污的主要来源是容器可溶性成分的溶解、空气中二氧化碳和其他杂质,因此,一级水不可储存,应在使用前制备。二级水、三级水可适量制备,分别储存于预先经同级水清洗过的相应容器中。

目前,许多城市有纯水生产厂,其出售的纯水与饮用纯水的质量指标通常能达到 GB 6682—1992 中三级水的要求,满足一般食物理化分析的需要,使用起来更经济方便。无论是自制的或购买的纯水应按 GB 6682—1992 规定的试验方法检验合格后方能使用。

二、化学试剂和标准物质

化学试剂是进行食物检验的基础之一。对食物检验工作者来说正确掌握化学试剂的基本知识是相当重要的。

(一) 化学试剂

1. 化学试剂的分类

化学试剂数量繁多,种类复杂,通常根据用途分为一般试剂、基准试剂、高纯试剂、色谱试剂、生化试剂、光谱纯试剂和指示剂等。采用的标准为国家标准(标以“GB”字样)和部颁标准(标以“HG”字样)。食物检验常用的试剂主要有一般试剂、基准试剂、高纯试剂和专用试剂等。

(1) 一般试剂

根据 GB 15346—1994《化学试剂的包装及标志》规定,一般试剂分为三个等级,即优级纯、分析纯和化学纯,各级别的名称代号和标志颜色列于表 1—2 中。通常也将实验试剂列入一般试剂。各级别试剂的特点及用途见表 1—3。

表 1—2 化学试剂的规格及标志

级 别	名 称	代 号	标志颜色
一级品	保证试剂优级纯	G. R	绿色
二级品	方向试剂分析纯	A. R	红色
三级品	化学纯	C. P	蓝色

注: G. R—Guaranteed Reagent; A. R—Analytical Reagent; C. P—Chemically Pure。

表 1—3 一般试剂的特点及主要用途

级 别	名 称	成分含量	杂质含量	主要用途
一级品	优级纯	高	低	精密的科学研究和痕量分析
二级品	分析纯	略低于一级品	略高	一般科学研究和检验工作
三级品	化学纯	低于二级品	较多	一般工业产品检验
	实验试剂	较低	较多	化学检验的辅助

(2) 基准试剂

可用作基准物质的试剂叫做基准试剂，也可称为标准试剂。基准试剂可用来直接配制标准溶液，用来校正或标定其他化学试剂。

(3) 高纯试剂

高纯试剂不是指试剂的主体含量，而是指试剂的某些杂质的含量而言。高纯试剂等级表达方式有数种，其中之一是以几个“9”表示，如用 99.99%，99.999% 等表示。“9”的数目越多表示纯度越高，这种纯度的得来是由 100% 减去杂质的质量百分数计算出来的。

(4) 专用试剂

专用试剂是指具有专门用途的试剂。例如仪器分析专用试剂中色谱分析标准试剂、气相色谱载体及固定液、薄层分析试剂等。与高纯试剂相似之处是，专用试剂不仅主体含量较高，而且杂质含量很低。它与高纯试剂的区别是，在特定的用途中有干扰的杂质成分只须控制在不致产生明显干扰的限度以下。

2. 化学试剂的包装及储藏

(1) 化学试剂的包装

化学试剂的包装单位是指每个包装容器盛装化学试剂的净含量（固体）和体积（液体）。包装单位的大小根据化学试剂的性质、用途和经济价值而决定。

我国规定化学试剂以下列 5 类包装单位保存：

第一类：0.1 g，0.25 g，0.5 g，1 g，5 g；

第二类：5 g，10 g，25 g；

第三类：25 g，50 g，100 g 或者 25 mL，100 mL；

第四类：100 g，250 g，500 g 或者 100 mL，250 mL，500 mL；

第五类：500 g，1000 g，5000g 或者 500 mL，1000 mL，2500 mL，5000 mL。

在实际工作中根据对于某种试剂的需要量决定采购化学试剂的量。比如，一般无机盐类 500 g 包装的较多，而一些指示剂、有机试剂多采用小包装，高纯试剂、贵重金属、稀有元素等也多采用小包装。

化学试剂虽然都按照国家标准检验，但不同制造厂和不同产地的化学试剂在性能上有时表现出某些差异。有时因原料不同，非控制项目的杂质会造成干扰或者出现异常现象。另外，在标签上都印有“批号”，不同批号的产品因其制造条件不同，性能也有不同，在某些工作中，不同批号的试剂应作对照试验。

(2) 化学试剂的储存

食品检验需要用到各种化学试剂，除供日常使用外，还需要储存一定量的化学试剂。大