

高职高专“十二五”规划教材

饮料检验 技能实训

李 芳 主编

YINLIAO JIANYAN
JINENG SHIXUN

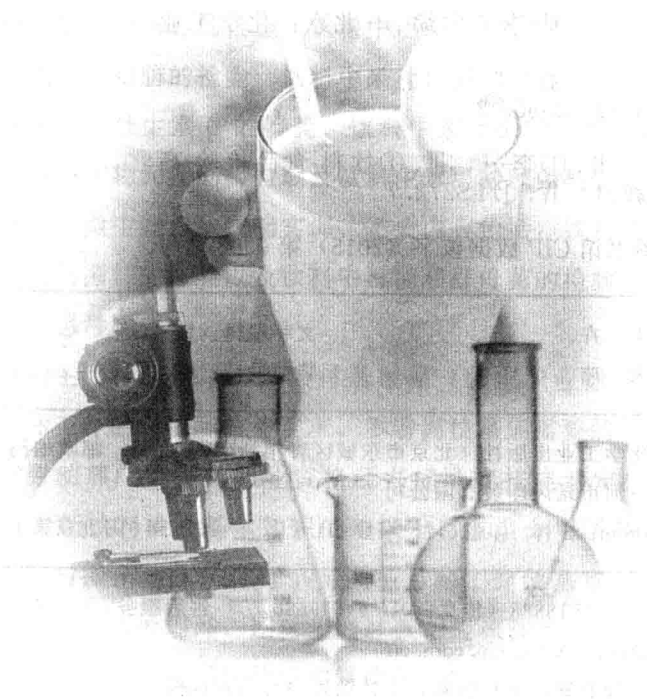


化学工业出版社

高职高专“十二五”规划教材

饮料检验 技能实训

李 芳 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书重点体现现代职业教育理念,强调各类饮料产品典型指标的检验技能的培养。通过本书的学习可以提高学生对实际工作岗位的适应性。

全书共分为三大部分。第一部分介绍了饮料的感官检验技能实训,主要内容包括饮料的感官、净含量、标签的判定;第二部分介绍了饮料的理化成分检验技能实训,主要内容包括:饮料 pH 值、水分及总固形物、可溶性固形物、总酸、二氧化碳、灰分、还原糖和总糖、蛋白质、脂肪、果汁含量、人工合成色素、维生素 C、茶多酚、咖啡因、矿物元素、苯甲酸和山梨酸的检验技能实训;第三部分介绍了饮料的微生物检验技能实训。

本书既可作为高等院校和各类职业教育学校的食品及其相关专业的实训教学用书,又可作为企业培训部门、职业技能鉴定培训机构的培训教材,也可供食品检验工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

饮料检验技能实训/李芳主编. —北京:化学工业出版社, 2015.7
高职高专规划教材
ISBN 978-7-122-23953-2

I. ①饮… II. ①李… III. ①饮料-食品检验-高等职业教育-教材 IV. ①TS272.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 099892 号

责任编辑:于 卉

文字编辑:张春娥

责任校对:宋 玮

装帧设计:韩 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装:三河市延风印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张 6¼ 字数 111 千字 2015 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:20.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

本书是根据高等学校食品专业人才培养的目标和规格要求而编写的，遵循新形势下食品专业教学理论与实践有机结合的原则，强调各类饮料产品典型指标的检验技能的培养，旨在提高学生对实际工作岗位的适应性。

全书共分为三大部分。第一部分介绍了饮料的感官检验技能实训，主要包括：饮料的感官、净含量、标签的判定；第二部分介绍了饮料的理化成分检验技能实训，主要包括：饮料 pH 值的检验、饮料中水分及总固形物的检验、饮料中可溶性固形物的检验、饮料中总酸的检验、饮料中二氧化碳的检验、饮料中灰分的检验、饮料中还原糖和总糖的检验、饮料中蛋白质的检验、饮料中脂肪的检验、饮料中果汁含量的检验、饮料中人工合成色素的检验、饮料中维生素 C 的检验、饮料中茶多酚的检验、饮料中咖啡因的检验、饮料中矿物元素的检验以及饮料中苯甲酸和山梨酸的检验；第三部分介绍了饮料的微生物检验技能实训，主要包括：饮料中菌落总数的检验、饮料中大肠菌群的检验以及饮料中霉菌和酵母菌的检验。每一部分均附有相应的复习思考题。

本教材的主要特色有：1. 本教材是根据《国家职业标准》中对从事该专业领域实际工作的知识和技能要求，本着岗位培训需要的原则编写的。教材的内容与劳动部门颁发的职业资格证书标准或技能鉴定标准有效衔接。2. 本教材在介绍饮料检验基本知识的基础上，重点介绍了各类饮料典型指标的检验方法与操作要点。对每个实训项目除了介绍基本原理、仪器及试剂、操作步骤、数据处理外，还对实训过程中应该注意的问题进行了说明。本书不仅培养学生的实践操作技能和解决问题的能力，还可以提高学生的职业技术应用能力以及职业岗位变换的适应能力。

本教材由李芳主编，杨清香主审。编写人员的编写分工如下：第一部

分，第二部分的实训项目二至项目八、项目十至项目十三，项目十六，以及第三部分由新疆轻工职业技术学院的李芳编写；第二部分的实训项目十四和项目十五由新疆农业大学的孔令明编写；第二部分的实训项目九和项目十七由新疆农业大学的高蕾编写。

本教材在编写过程中参考了有关的文献资料，在此向有关专家及作者谨致以衷心的感谢。鉴于编者水平和经验有限，书中不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2015 年 1 月

目录

CONTENTS

第一部分 饮料的感官检验技能实训

1

实训项目一 饮料的感官、净含量和标签的判定	1
1. 实训目的与要求	1
2. 实训内容	1
3. 思考题	2

第二部分 饮料的理化成分检验技能实训

3

实训项目二 饮料 pH 值的检验	3
1. 实训目的与要求	3
2. 实训内容	3
3. 思考题	4
实训项目三 饮料中水分及总固形物的检验	5
1. 实训目的与要求	5
2. 实训内容	5
(1) 直接干燥法	5
(2) 减压干燥法	7
3. 思考题	7
实训项目四 饮料中可溶性固形物的检验	8
1. 实训目的与要求	8
2. 实训内容	8
3. 思考题	10
实训项目五 饮料中总酸的检验	11
1. 实训目的与要求	11
2. 实训内容	11

(1) 指示剂法	11
(2) 电位滴定法	12
3. 思考题	13
实训项目六 饮料中二氧化碳的检验	13
1. 实训目的与要求	13
2. 实训内容	14
(1) 容积倍数法	14
(2) 二氧化碳蒸馏滴定法	15
3. 思考题	18
实训项目七 饮料中灰分的检验	18
1. 实训目的与要求	18
2. 实训内容	19
3. 思考题	20
实训项目八 饮料中还原糖和总糖的检验	20
1. 实训目的与要求	20
2. 实训内容	20
3. 思考题	22
实训项目九 饮料中蛋白质的检验	23
1. 实训目的与要求	23
2. 实训内容	23
3. 思考题	26
实训项目十 饮料中脂肪的检验	26
1. 实训目的与要求	26
2. 实训内容	26
3. 思考题	28
实训项目十一 饮料中果汁含量的检验	28
1. 实训目的与要求	28
2. 实训内容	28
3. 思考题	37
实训项目十二 饮料中人工合成色素的检验	37
1. 实训目的与要求	37
2. 实训内容	37
3. 思考题	41

实训项目十三 饮料中维生素 C 的检验	41
1. 实训目的与要求	41
2. 实训内容	41
(1) 乙醚萃取法	42
(2) 荧光比色法	45
3. 思考题	47
实训项目十四 饮料中茶多酚的检验	47
1. 实训目的与要求	47
2. 实训内容	48
3. 思考题	49
实训项目十五 饮料中咖啡因的检验	49
1. 实训目的与要求	49
2. 实训内容	49
(1) 紫外分光光度法	50
(2) 高效液相色谱法	52
3. 思考题	54
实训项目十六 饮料中矿物元素的检验	55
1. 实训目的与要求	55
2. 实训内容	55
(1) 钾的测定	55
(2) 钙的测定	56
(3) 钠的测定	60
(4) 镁的测定	61
(5) 锌的测定	62
(6) 锡的测定	64
(7) 铜的测定	67
(8) 铅的测定	68
(9) 砷的测定	69
3. 思考题	72
实训项目十七 饮料中苯甲酸和山梨酸的检验	72
1. 实训目的与要求	72
2. 实训内容	72
3. 结果计算	74

4. 思考题	74
--------------	----

第三部分 饮料的微生物检验技能实训

75

实训项目十八 饮料中菌落总数的检验	75
1. 实训目的与要求	75
2. 实训内容	75
3. 思考题	80
实训项目十九 饮料中大肠菌群的检验	80
1. 实训目的与要求	80
2. 实训内容	81
3. 思考题	86
实训项目二十 饮料中霉菌和酵母菌的检验	86
1. 实训目的与要求	86
2. 实训内容	86
3. 思考题	89
参考文献	90

第一部分

饮料的感官检验技能实训

实训项目一

饮料的感官、净含量和标签的判定

1. 实训目的与要求

(1) 目的 熟悉各类饮料的感官特性，掌握饮料的感官、净含量、标签的判定标准和判定方法，能进行饮料的感官检验。

(2) 要求 在进入实训室后必须严格遵守实训室的相关规定，实训过程中的每一步操作和处理都要严格按照要求进行，注意观察实验过程中发生的现象，并记录得到的相关数据，在实训结束后完成实训报告。

2. 实训内容

(1) 原理

饮料的感官检验，主要是依靠人的视觉、嗅觉、味觉、触觉和听觉来鉴别，如饮料的外观形态、色泽、气味、滋味、硬度（稠度）、透明度或浑浊

第一部分 饮料的感官检验技能实训 ◀◀

度以及液面高度等,还包括鉴别包装容器的清洁度、瓶盖封口是否良好、商标是否规范以及是否有杂质等。

(2) 试剂和仪器

250mL 高型烧杯;水浴锅;量筒等。

(3) 操作步骤

① 检验准备

a. 瓶装饮料 取未贴标签或洗掉标签的瓶装饮料,置于光线良好的地方迎光观察,或倒入洁净、干燥的 250mL 高型烧杯中迎光观察。

b. 听装饮料 打开盖,将饮料倒入洁净、干燥的 250mL 高型烧杯中,在光线良好的地方迎光观察。

c. 桶(罐)装饮料 将采集来未经处理的分析试样倒入洁净、干燥的 250mL 高型烧杯中,在光线良好的地方迎光观察。

② 感官检查

将原瓶装或听装的饮料置于 20℃ 水浴中保持至等温后启盖,注入清洁、干燥的 250mL 高型烧杯中,嗅其气味和品尝滋味,根据鼻、舌头和口腔的不同部位对香气和口味的反应作出评价并记录。

色泽自然,应具有本品特有的色泽、香气和滋味,无异味,无肉眼可见外来杂质。

③ 净含量与标签的判定

a. 净含量的判定方法 一般采用容量法,2L 以上可采用称量法。

容量法是指在 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的条件下,将试样沿容器壁缓慢倒入干燥洁净的量筒中,待饮料液面静止时观察液位的凹液面是否与量筒刻度相平。读取凹液面刻度即为该饮料的体积。计算其负偏差值,要求在《定量包装商品净含量计量检验规则》规定的标准负偏差以内。

b. 标签的判定 标签应注明净容量、厂名、厂址、批号、商标、封装年月、标准代号及编号以及保质期等。

3. 思考题

(1) 如何进行果蔬汁饮料的感官检验?

(2) 试说明饮料净含量的判定方法。

(3) 如何进行饮料标签的判定?

第二部分

饮料的理化成分检验技能实训

实训项目二

饮料pH值的检验

1. 实训目的与要求

(1) 目的 掌握饮料 pH 值（酸度或有效酸度）的测定方法，能熟练进行 pH 值的测定。

(2) 要求 在进入实训室后必须严格遵守实训室的相关规定，实训过程中的每一步操作和处理都要严格按照要求进行，注意观察实验过程中发生的现象，并记录得到的相关数据，在实训结束后完成实训报告。

2. 实训内容

(1) 原理（酸度计法）

以玻璃电极作为指示电极，甘汞电极作为参比电极，插入试样时构成电池反应，两者之间产生电位差。由于参比电极是固定的，因而电位差的大小取决于试样中 H^+ 的活度。因此，可用电位测定仪来测其电势，再换算成

第二部分 饮料的理化成分检验技能实训 ◀◀

pH 值, 在 pH 计上直接显示待测试样的 pH 值。

(2) 试剂与仪器

蒸馏水 (应煮沸 5~10min, 冷却后立即使用); pH 标准缓冲液; pH 计 (附玻璃电极和甘汞电极, 分度值为 0.02 单位) 等。

(3) 操作步骤

① 试样的制备

a. 液态产品和易过滤的产品 将试样充分混合均匀。若试样含有 CO_2 , 则加热煮沸除去 CO_2 , 冷却备用。

b. 稠厚或半稠厚的产品和难以分离出液体的产品 取一部分试样, 在粉碎机中粉碎或在研钵中研磨, 如果得到的试样仍较稠, 则加入等量的水混匀。

c. 粉状固体试样 (固体饮料) 取部分试样, 置于烧杯中, 加入 2~3 倍质量或更多的水, 以得到合适的稠度。在水浴中加热 30min, 然后在粉碎机中搅拌均匀。

② 测定

仪器按说明书进行安装和校正。在玻璃或塑料容器内加入试样处理液, 使其容量足够浸没电极, 用 pH 计测定试样处理液, 并记录 pH 值, 精确至 0.02 单位。同一制备试样至少进行两次测定。两次测定的结果平行误差不超过 0.1 单位, 否则需重新测定。

(4) 注意事项

要知道待测试样粗略的 pH 值, 还可以采用试纸法, 最为简便。具体操作为: 撕下一小片广泛试纸或精密试纸, 用干净的玻璃棒沾上少量试样溶液 (可按 pH 计测定法处理试样), 滴在试纸的一端, 使其呈色, 在 2~3s 内与标准色阶表进行比较 (注意, 不可将试纸直接投入待测液, 呈色后的试纸亦不可与标准色阶表接触比色)。

3. 思考题

(1) 分析总酸度 (滴定酸度)、有效酸度 (pH 值) 和挥发酸度有何区别?

(2) 如何进行 pH 计的安装和校正?

(3) 试分析, 在饮料生产中通过对果蔬原材料酸度的测定可以达到哪些目的?

实训项目三

饮料中水分及总固形物的检验

1. 实训目的与要求

(1) 目的 掌握饮料中水分及总固形物的测定方法，能进行饮料的水分及总固形物的检验。

(2) 要求 在进入实训室后必须严格遵守实训室的相关规定，实训过程中的每一步操作和处理都要严格按照要求进行，注意观察实验过程中发生的现象，并记录得到的相关数据，在实训结束后完成实训报告。

2. 实训内容

(1) 直接干燥法

直接干燥法适用于在 $95\sim 105^{\circ}\text{C}$ ，对不含或含其他挥发性物质甚微的饮料中的水分及总固形物进行测定。

① 原理

直接干燥法测定食品的水分，是基于食品中的水分受热后，产生的蒸汽压高于空气在电热干燥箱中的分压，使食品中的水分蒸发出来，同时通过不断地加热和排去蒸汽，从而达到干燥的目的。

② 仪器和试剂

a. 仪器 恒温干燥箱；称量瓶；分析天平；蒸发皿等。

b. 试剂

① 盐酸溶液 (1+1)。

② 6mol/L 氢氧化钠溶液 称取 24g 氢氧化钠，加水溶解并稀释至 100mL。

③ 海砂或河砂 取用水洗去泥土的海砂或河砂，先用盐酸溶液煮沸 0.5h，用水洗至中性，再用 6mol/L 氢氧化钠溶液煮沸 0.5h，用水洗至中性，经 105°C 干燥后备用。

③ 操作步骤

a. 固体试样 取洁净铝制或玻璃制的扁形称量瓶，置于 $95\sim 105^{\circ}\text{C}$ 干燥

第二部分 饮料的理化成分检验技能实训 ◀

箱中,瓶盖斜支于瓶边,加热 0.5~1.0h 后取出盖好,置干燥器内冷却 0.5h 后称量,并重复干燥至恒重。精密称取切碎或磨细的试样 2.0~10.0g,放入此称量瓶中,试样厚度约为 5mm,加盖精密称量后,置于 95~105℃干燥箱中,瓶盖斜支于瓶边,干燥 2~4h 后盖好取出,放入干燥器内冷却 0.5h 后称量。然后再放入 95~105℃干燥箱中干燥 1h 左右后取出,放干燥器内冷却 0.5h 后再称量。至前后两次质量差不超过 2mg 为止,即为恒重。

b. 半固体或液体试样 取洁净的蒸发皿,内加海砂 10.0g 及一根小玻棒,置于 95~105℃干燥箱中干燥 0.5~1.0h 后取出,放入干燥箱内冷却 0.5h 后称量,并重复干燥至恒重。然后精密称取 5~10g 试样,置于蒸发皿中,用小玻棒搅匀,放在沸水浴上蒸干,并随时搅拌,擦去皿底的水滴,置于 95~105℃干燥箱中干燥 4h 后盖好取出,放入干燥器内冷却 0.5h 后称量。然后再放入 95~105℃干燥箱中干燥 1h 左右,取出放入干燥器内冷却 0.5h 后再称量,至前后两次质量差不超过 2mg,即为恒重。

④ 结果计算

a. 水分的含量 计算公式如下:

$$X(\text{水分}) = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_3} \times 100 \quad (2-1)$$

式中 $X(\text{水分})$ ——试样中水分的含量, g/100g;

m_1 ——称量瓶(或蒸发皿、海砂、玻棒)和试样的质量, g;

m_2 ——称量瓶(或蒸发皿、海砂、玻棒)和试样干燥后的质量, g;

m_3 ——称量瓶(或蒸发皿、海砂、玻棒)的质量, g。

b. 总固形物含量 计算公式如下:

$$X(\text{固形物}) = \frac{m_2 - m_3}{m_1 - m_3} \times 100 \quad (2-2)$$

式中 $X(\text{固形物})$ ——试样中固形物的含量, g/100g。

总固形物是指含水物质经加热蒸发除去水分后所剩下的全部残留物,故固形物的质量分数的关系式为:

$$w(\text{固形物}) + w(\text{水分}) = 100\%$$

⑤ 注意事项

a. 半固体或液体试样直接加热时,表面易结成硬壳焦化,使内部水分

蒸发受阻,故在测定前应加入恒重的海砂,并搅拌均匀,目的是增大蒸发面积,同时防止局部加热。若无海砂可用玻璃碎末或无水硫酸钠代替。

b. 测定过程中,称量瓶从干燥箱取出后,应迅速放入干燥器(以硅胶作干燥剂)中冷却,否则不易达到恒重。

c. 加热过程中,某些物质会发生化学反应,从而产生误差。

对于糖含量较高的试样,如水果制品等,在高温下长时间加热,果糖会氧化分解,从而产生误差。另外,含有较多氨基酸、蛋白质及羰基类化合物的试样,由于长时间加热,发生羰氨反应,析出水分而导致误差。

d. 铝制称量瓶质量轻,导热性强,但对酸性食品不适宜。

(2) 减压干燥法

① 原理

利用在低压下水的沸点降低的原理,使食品中的水分在较低的温度下蒸发,根据试样干燥后所失去的质量,计算水分含量。

② 仪器

真空干燥箱;称量瓶或蒸发皿等。

注:在用减压干燥法测定水分含量时,为了去除干燥过程中试样蒸发出来的水分及烘箱恢复常压时空气中的水分,整套仪器除有一个真空泵和真空恒温干燥箱外,还应连接几个干燥瓶(主要为除去水分)和一个安全瓶(防止真空泵的油倒流)。

③ 操作步骤

将试样与称量瓶或蒸发皿放入真空干燥箱内,将干燥箱连接真空泵,抽出干燥箱内的空气至所需压力(一般为 $0.04\sim 0.05\text{MPa}$),并同时加热至 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。关闭真空泵上的活塞,停止抽气,使干燥箱内保持一定的温度和压力,经一定时间后,打开活塞,使空气经干燥装置缓缓通入干燥箱内,待压力恢复正常后再打开。取出称量瓶,放入干燥器中 0.5h 后称量。并重复以上操作至恒重。

④ 结果计算

同直接干燥法。

3. 思考题

(1) 采用直接干燥法如何测定半固体试样中的水分含量?

(2) 简述减压干燥法测定饮料中水分的方法。

实训项目四

饮料中可溶性固形物的检验

1. 实训目的与要求

(1) 目的 掌握饮料中可溶性固形物的测定方法,能进行饮料中可溶性固形物的检验。

(2) 要求 在进入实训室后必须严格遵守实训室的相关规定,实训过程中的每一步操作和处理都要严格按照要求进行,注意观察实验过程中发生的现象,并记录相关数据。对数据进行分析处理,在实训结束后完成实训报告。

2. 实训内容

(1) 原理

此方法适用于透明液体、半黏稠、含悬浮物及重糖的软饮料制品。具体操作为:在 20℃ 下用折光计测量待测样液的折射率。通过查折射率与可溶性固形物质量分数换算表(表 2-1)得到,或从折光计上直接读出可溶性固形物的质量分数。

(2) 仪器

阿贝折光计或其他折光计(测量范围 0~80%,精确度 $\pm 0.1\%$);组织捣碎机等。

(3) 操作步骤

① 试样处理

- 透明液体制品 将试样充分混匀,直接测定。
- 半黏稠制品(果浆、菜浆类) 将试样充分混匀,用四层纱布挤出滤液,弃去最初几滴,收集滤液供测试用。
- 含悬浮物质制品(果粒果汁饮料) 将待测试样置于捣碎机中捣碎,用四层纱布挤出滤液,弃去最初几滴,收集滤液供测试用。

② 测定

测定前按说明书校正折光计。分开折光计两面棱镜,用脱脂棉蘸乙醚或乙醇擦净。用玻璃棒蘸取 2~3 滴试液,滴于折光计棱镜面中央(注意勿使