



普通高等教育食品类专业“十二五”规划教材
高等学校食品类国家特色专业建设教材

食品分析实验

SHIPIN FENXI SHIYAN



□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□

黄泽元◎主编

 郑州大学出版社



普通高等教育食品类专业“十二五”规划教材
高等学校食品类国家特色专业建设教材

食品分析实验

SHIPIN FENXI SHIYAN



□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□

黄泽元◎主编



郑州大学出版社
郑州

图书在版编目(CIP)数据

食品分析实验/黄泽元主编. —郑州:郑州大学出版社,2013.1

(普通高等教育食品类专业“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-5645-1304-7

I. ①食… II. ①黄… III. ①食品分析-高等学校-教材
②食品检验-高等学校-教材 IV. ①TS207.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 305744 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:王 锋

全国新华书店经销

郑州市诚丰印刷有限公司印制

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:14.75

字数:361 千字

版次:2013 年 1 月第 1 版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

印次:2013 年 1 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-1304-7

定价:24.00 元

本书如有印装质量问题,由本社负责调换



编写指导委员会

(按姓氏笔画排序)

- | | |
|-----|------------------------|
| 王茂增 | 河北工程大学农学院副教授 |
| 艾志录 | 河南农业大学食品科学技术学院教授 |
| 权伍荣 | 延边大学农学院食品科学系教授 |
| 刘延奇 | 郑州轻工业学院食品与生物工程学院教授 |
| 刘全德 | 徐州工程学院食品生物工程学院副教授 |
| 孙俊良 | 河南科技学院食品学院教授 |
| 朱 珠 | 吉林工商学院食品工程分院教授 |
| 肖安红 | 武汉工业学院食品科学与工程学院教授 |
| 李新华 | 沈阳农业大学食品学院教授 博导 |
| 汪东风 | 中国海洋大学食品科学与工程学院教授 博导 |
| 张凤宽 | 吉林农业大学发展学院生物食品学院教授 |
| 张进忠 | 安阳工学院生物与食品工程学院教授 |
| 陆启玉 | 河南工业大学粮油食品学院教授 博导 |
| 陈从贵 | 合肥工业大学生物与食品工程学院教授 |
| 邵秀芝 | 山东轻工业学院食品与生物工程学院教授 |
| 岳田利 | 西北农林科技大学食品科学与工程学院教授 博导 |
| 胡耀辉 | 吉林农业大学食品科学与工程学院教授 博导 |
| 侯玉泽 | 河南科技大学食品与生物工程学院教授 |
| 章超桦 | 广东海洋大学食品科技学院教授 博导 |
| 蔺毅峰 | 运城学院生命科学系教授 |
| 阚建全 | 西南大学食品科学学院教授 博导 |



主 编 黄泽元

副 主 编 宁维颖

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王青华 宁维颖 乔明武

陈海燕 罗登林 赵秋艳

黄泽元 路志芳



序

近年来,我国高等教育事业快速发展,取得了举世瞩目的成就,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展作出了巨大贡献,但是,还不能完全适应经济社会发展的需要,迫切需要进一步深化高等学校教育教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质创新性人才的需要。为此,国家实施了高等学校本科教学质量与教学改革工程,进一步确立了人才培养是高等学校的根本任务,质量是高等学校的生命线,教学工作是高等学校各项工作的中心的指导思想,把深化教育教学改革、全面提高高等教育教学质量放在了更加突出的位置。

专业建设、课程建设和教材建设是高等教育“质量工程”的重要组成部分,是提高教学质量的关键。“质量工程”实施以来,在专业建设、课程建设方面取得了明显的成果,而教材是这些成果的直接体现,同时也是深化教学内容和教学方法改革的重要载体。为此,教育部要求加强立体化教材建设,提倡和鼓励学术水平高、教学经验丰富的教师,根据教学需要编写适应不同层次、不同类型院校,具有不同风格和特点的高质量教材。郑州大学出版社按照这样的要求和精神,在教育部食品科学与工程专业教学指导委员会的指导下,在全国范围内,对食品类专业的培养目标、规格标准、培养模式、课程体系、教学内容等,进行了广泛而深入的调研,在此基础上,组织全国二十余所学校召开了食品类专业教育教学研讨会、教材编写论证会,组织学术水平高、教学经验丰富的一线教师,编写了本套系列教材。

教育教学改革是一个不断深化的过程,教材建设是一个不断推陈出新、反复锤炼的过程,希望这套教材的出版对食品类专业教育教学改革和提高教育教学质量起到积极的推动作用,也希望使用教材的师生多提意见和建议,以便及时修订、不断完善。

编写指导委员会

2010年11月



食品分析是研究食品营养成分、食品品质与食品安全有关成分的检验原理与方法的一门技术性学科。食品分析运用物理、化学、生物化学等学科的基本理论及各种科学技术,按照制定的技术指标,对食品的原料、辅助材料、半成品、成品、副产品等进行质量分析。食品分析实验是食品分析、食品理化检验课程的延伸、拓展和具体体现。实验教学是其中重要的教学环节。

本书参考教育部专业教学指导委员会制定的培养方案,引用最新国家标准中的检测方法,精选食品营养成分、食品添加剂、食品中有毒有害成分及污染物等常用质量指标测定的实验,许多内容是长期教学实践经验的总结。实验方法原理包括质量法、滴定法、比色法等传统方法和气相色谱法、液相色谱法、原子吸收分光光度法等现代检测技术,有较强的实用性和先进性。重在训练学生全面而系统地进行食品分析检测实验的动手能力,培养学生分析问题和解决问题的能力。

本书由黄泽元任主编,宁维颖任副主编。山东轻工业学院食品与生物工程学院宁维颖编写第1章、第4章、第8章;河南农业大学食品科学技术学院赵秋艳编写第2章的实验一~实验四;河南农业大学食品科学技术学院乔明武编写第2章的实验五~实验八;武汉工业学院食品科学与工程学院黄泽元编写第3章及第5章的实验一~实验六;安阳工学院生物与食品工程学院路志芳编写第5章的实验七~实验十八;河北工程大学农学院王青华编写第5章的实验十九~实验二十六;河南科技大学食品与生物工程学院罗登林编写第6章;吉林农业大学发展学院生物食品学院陈海燕编写第7章。

本书可供高等学校轻工食品类、食品科学与工程、食品质量与安全、商品检验、农副产品加工、粮食工程、粮油加工等专业作为食品分析、食品理化检验课程的配套教材,也可供食品科学研究、食品卫生检验、食品质量监督以及各类食品企业等单位的有关技术人员参考。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2012年3月29日



第1章 食品分析实验的基本知识	1
第一节 食品分析实验室的基本要求	2
第二节 实验室安全及防护知识	2
第三节 实验注意事项及实验报告要求	4
第四节 常用试剂的配制与标定	6
第2章 食品感官检验与物理检验	16
实验一 面包的感官检验	17
实验二 食品的排序检验与评分检验	18
实验三 液态食品相对密度值的测定	23
实验四 折光法在食品分析中的应用	26
实验五 旋光法在食品分析中的应用	31
实验六 液态食品黏度的测定(旋转黏度计法)	35
实验七 食品质构的测定	38
实验八 食品色泽的测定	45
第3章 食品中一般成分含量的检测	50
实验一 食品中水分的测定	51
实验二 水分活度值的测定	53
实验三 食品中总酸的测定	56
实验四 食品中还原糖的测定	60

实验五	食品中蔗糖的测定	63
实验六	食品中淀粉含量的测定	63
实验七	食品中粗纤维的测定	67
实验八	食物中不溶性膳食纤维的测定	68
实验九	食品中脂肪的测定	70
实验十	鲜牛乳中总脂肪含量的测定(巴布科克法)	71
实验十一	食品中蛋白质的测定	72
实验十二	食品中氨基酸的测定	75
实验十三	食品中还原型抗坏血酸的测定	78
实验十四	食品中硫胺素(维生素 B ₁)的测定	80
实验十五	食品中灰分的测定	83
实验十六	食品中钙的测定	84
实验十七	食品中铁、镁、锰的测定	86

第4章 食品添加剂含量的检测 90

实验一	苯甲酸、山梨酸含量的检测	91
实验二	抗氧化剂 BHA, BHT 的含量测定	93
实验三	食品中硝酸盐、亚硝酸盐含量的检测	95
实验四	食品中亚硫酸盐及 SO ₂ 的检测	99
实验五	食品中合成色素(合成着色剂)的测定	102
实验六	食品中糖精钠含量检定	104
实验七	食品中甜蜜素含量测定	107
实验八	食品中乙酰磺胺酸钾的测定	109

第5章 食品中有害物质含量的检测 111

实验一	食品中铅的测定	112
实验二	食品中总砷的测定	116
实验三	食品中总汞的测定	120
实验四	食品中有机汞的测定	122
实验五	食品中挥发性盐基氮的测定	124

实验六	水产品组胺含量的测定	125
实验七	食品中镉、铅、铬含量的测定	127
实验八	食品中有机氯农药残留量的测定	131
实验九	食品中有机磷农药残留量的测定	133
实验十	肉制品中苯并[α]芘含量的测定	135
实验十一	食品中丙烯酰胺含量的测定	138
实验十二	食品中反式脂肪酸含量的测定	140
实验十三	对虾中的氯霉素残留量测定	142
实验十四	鲜河豚中河豚毒素含量的测定	144
实验十五	食品中黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	147
实验十六	食品塑料包装材料中氯乙烯单体含量测定	148
实验十七	棉籽油中棉酚含量测定	150
实验十八	马铃薯毒素的检测	151
实验十九	水发食品中甲醛含量的测定	153
实验二十	奶制品中三聚氰胺含量的测定	155
实验二十一	食品中苏丹红染料含量的测定	157
实验二十二	面粉中吊白块含量的测定	160
实验二十三	食品中放射性物质含量的测定	163
实验二十四	转基因大豆的测定	167
实验二十五	食品中甲醛含量的测定	170
实验二十六	酒中甲醇含量的测定	171

第6章 保健食品中功能成分的检测..... 174

实验一	大豆寡肽含量的测定	175
实验二	食品中黄酮总量的测定	176
实验三	牛磺酸的测定(GB/T 5009.169—2003)	178
实验四	大豆低聚糖中水苏糖和棉子糖的测定	179
实验五	功能性油脂成分 EPA 和 DHA 的测定	181
实验六	食品中大豆异黄酮含量的测定	182
实验七	食品中活性多糖含量的测定	184
实验八	食品中多酚类物质总量的测定	186

第7章 掺伪食品的检测	188
实验一 乳与乳制品掺伪的检验	189
实验二 蜂蜜及其制品掺假检测	195
实验三 食用油掺假检测	200
第8章 综合训练实验	203
实验一 食用植物油脂品质检验	204
实验二 麦芽质量指标的测定	208
实验三 饼干主要理化指标和卫生指标的检测	217
实验四 酸牛乳主要理化指标的检测	218
参考文献	224

第 1 章

食品分析实验的基本知识

第一节 食品分析实验室的基本要求

食品分析实验室是食品分析课程教学中实践教学的重要场所,除了应达到一般教学实验室所具备的基本要求之外,还应满足食品分析所具备的一些特殊要求。

一、食品分析实验室的实验教学条件要求

根据专业实验教学的特点,食品分析实验室除了从事食品分析实验教学之外,还应具备从事以现行国家标准以及地方、行业、企业等标准规定的检测方法对食品的质量、安全进行分析评价,并且承担科研、课外科技创新活动及综合性、设计性实验等任务。按照教学需要,实验室可分设为化学分析室、若干功能仪器分析室、药品室、预备室等。

1. 化学分析室

化学分析室应具备采光良好,排风好,上下水畅通,具备容纳 20~40 人实验教学的场地,每个学生应独立占有一套基本仪器设备,实验台桌可以是单边的也可以是双边的,每人所占实验台桌宽度不小于 0.6 m;长度不小于 1 m;两实验台桌之间的距离不小于 1.3 m。

化学分析室内应设有充足的洗水池和水龙头,并设有通风橱、排风扇和各种电源插座。

2. 精密仪器室

精密仪器室可根据仪器的功能、精密程度设立若干功能室,例如气相色谱室、高效液相色谱室、光学分析仪器室、原子吸收仪器室等。要求具有防震、防潮、防腐蚀、防尘和防有害气体、易燃气体、易爆气体等特点。温度应保持在 15~30℃,湿度应保持在 65%~75%。放仪器的实验台应稳固,具有稳压和清洁的独立电源。

二、食品分析实验室的管理

食品分析实验室配备专职的实验人员,负责实验室的日常管理和教学实验。

1. 实验管理人员应具有相应的学历和职称,熟悉业务范围内的试剂药品和仪器设备的性能、使用和维护等知识。能开出教学大纲要求的全部实验,并能指导学生的课外科技创新活动实验。

2. 实验室内有完善的管理规章制度,包括“实验室工作守则”“实验室安全、防火、卫生守则”“实验室物品管理守则”“仪器使用说明”等,并有相应的责任人和管理条例。

3. 实验室应逐步实行对单位内开放、对全体学生开放、对社会开放,不断提高综合使用效率,成为教学、科研、实习的重要人才培养基地。

第二节 实验室安全及防护知识

实验室的头等大事是安全,凡是进入实验室工作的人员(包括教师、实验员、学生)都必须具有高度的安全意识,严格遵守操作规程和规章制度,保持警惕,避免发生安全事故。

一、实验室危险性种类

1. 易燃、易爆危险

实验室内因存有易燃、易爆等化学危险品,以及高压气体钢瓶,低温液化气体和可能进行蒸馏、干燥、浓缩等操作,如果操作不当或没有遵守安全操作规定,有可能导致安全事故的发生。

2. 有毒气体危险

在食品分析实验中,经常使用到各种有机溶剂和具有易挥发性的有毒、有害试剂,实验过程中也可能产生有毒气体和腐蚀性气体,如不注意,都有引起中毒的可能。

3. 机械伤害危险

分析实验中经常涉及安装玻璃仪器、连接管道、接触运转中的设备等因素,操作者疏忽大意或思想不集中是导致事故发生的主要原因。

4. 触电危险

实验室经常接触电气设备及高压仪器设备,用电安全必须时刻注意。

5. 其他危险

涉及放射性、微波辐射、电磁、电场的工作场所应有适当的防护措施,防止泄漏及对环境造成伤害。

二、实验室通用安全守则

为保障实验室人身及设备仪器安全,遵守下列安全守则是必要的。

1. 实验室人员必须熟悉仪器、设备的性能和使用方法,按规定要求进行操作。

2. 凡进行有危险性实验,实验人员应先检查防护措施,确证防护妥当后,才可进行操作。实验过程中操作人员不得擅自离开,实验完成后立即做好清理工作,并做好记录。

3. 凡有有毒或有刺激性气体产生的实验,应在通风柜(橱)内进行,做好个人防护,不得把头部伸进通风柜内。

4. 凡接触或使用腐蚀和刺激性药品(如强酸、强碱、氨水、过氧化氢、无水乙酸等),取用时尽可能佩戴防护眼镜和橡皮手套,瓶口不要直接对着人,禁止用手直接拿取。开启有毒气体容器时应戴防毒面具。

5. 不使用无标签(或无标志)容器盛放的试剂、试样。

6. 实验中产生的有毒、有害废物或废液应集中处理,不得任意排放或流入下水道。酸、碱或有毒物品溅落时,应及时清理及除毒。

7. 严格遵守安全用电规程。不使用绝缘不良或接地不良的电器设备,不准擅自拆修电器。

8. 安装易破裂的仪器时,要用布巾包裹。往玻璃管上套胶皮管时,管口应烧圆滑,并用水或甘油润滑,防止玻璃管破裂割伤手。

9. 实验完毕,实验人员应养成洗手离开的习惯。实验室内禁止存放食物、食具(食品感官鉴评实验室除外)和吸烟。

10. 实验室应配备消防器材,实验人员要熟悉其使用方法并掌握有关的灭火知识。

11. 实验结束,实验人员离开实验室前,要检查水、电、燃气和门窗是否关好,确保安

4 食品分析实验

全,并做好登记。

三、常见的实验室事故急救和处理

1. 实验室灭火

实验室发生火灾危险的可能性很大,如果发生火灾,切忌惊慌失措,在拨打 119 报警电话的同时,如能在火灾发生的初期采取适当的措施,可以将损失大大减小。实验室灭火的原则:移去或隔绝燃料的来源,隔绝空气(氧气),降低温度。对不同物质引起的火灾,应采取不同的扑救办法。

(1)防止火势蔓延,首先要切断电源,熄灭所有加热设备,快速移去附近的可燃物质,关闭通风装置,减少空气流通。

(2)立即扑灭火焰,设法隔断空气,使温度下降到可燃物的着火点以下。

(3)火势较大时,可用灭火器扑救。常用的灭火器有以下几种:二氧化碳灭火器,可扑救由电器、油类和酸类等物质引起的火灾,不能用来扑救钾、钠、镁、铝等物质引起的火灾;泡沫灭火器,适用于扑救由有机溶剂、油类等物质引起的火灾,不宜扑救由电器引起的火灾;干粉灭火器,适用于扑灭由油类、有机物、遇水燃烧物质引起的火灾;1211 灭火器,适用于扑救由油类、有机溶剂、精密仪器、文物档案等引起的火灾。

水是最常用的灭火物质,但在下列情况下禁用:能与水发生猛烈作用的物质失火时,比水轻、不溶于水的易燃或可燃液体着火时,不能用水灭火。电气设备及电线着火时,首先用四氯化碳灭火器灭火,电源切断后才能用水扑救。严禁在未切断电源前用水或泡沫灭火器扑救。

2. 化学物质中毒及灼伤的急救

(1)有毒气体的中毒 常见的有毒气体有氯气、硫化氢、氮氧化物、一氧化碳等。一旦发生中毒,要立即离开现场,将中毒者抬到空气流通处,报警或送医院抢救。

(2)强酸、强碱灼伤 受到硫酸、盐酸、硝酸伤害时,立即用大量清水冲洗,然后用质量分数为 2% 的碳酸氢钠溶液冲洗患处,其中浓硫酸应先拭去,再用大量水冲洗,然后用质量分数为 2% 的碳酸氢钠溶液冲洗;受到 NaOH、KOH 溶液伤害时,迅速用大量水冲洗,再用质量分数为 2% 的稀乙酸或质量分数为 2% 的硼酸充分洗涤伤处。遇有衣服粘连在皮肤上,切忌撕开或揭开,以防破坏皮肤组织,大量冲水后再送医院处理。

3. 触电的急救

遇到人身触电事故时,应立即拉下电闸断电,或用木棍使电源远离触电者。千万不要徒手或脚底无绝缘体的情况下去拉触电者。如人在高处,要防止切断电源后把人摔伤。脱离电源后,检查伤员的呼吸和心跳情况。如呼吸停止,立即进行人工呼吸,并拨打 120 急救电话。

第三节 实验注意事项及实验报告要求

一、实验注意事项

为了提高教学质量,保证实验顺利进行,实验前应注意以下几点:

1. 每次实验前必须详细预习实验讲义,明了实验目的、原理方法及操作步骤,并在实验记录本上写出简单的实验原理、实验步骤及操作时的注意事项。

2. 在实验过程中,要听从教师的指导,严格按照实验步骤进行,不能任意更改。不熟悉的仪器设备,应先请老师指导后再使用,切勿随意乱动。

3. 实验时如有问题发生,应首先用自己学过的知识,独立思考加以解决,努力培养独立分析问题和解决问题的能力,如自己不能解决可与指导老师共同讨论研究,提出解决问题的办法。

4. 实验进行时,必须随时把观察到的现象和实验数据,如实地记录在实验记录本上,不得记在散页纸上,要养成良好的做原始记录的习惯。实验记录本应标上页数,不要随意撕去任何一页,更不要擦抹及涂改,写错时可以准确地划去重写,记录时必须用钢笔或圆珠笔。原始记录必须准确、简练详尽、清楚。从实验开始就应养成这种良好的习惯。

记录时应做到正确记录实验结果,切勿夹杂主观因素,这是十分重要的。在含量实验中观测的数据,如称量物的质量、滴定管的读数、分光光度计的读数等,都应设计一定的表格准确记下正确的读数,并根据仪器的精确度准确记录有效数字。例如,光密度值为0.050 不应写成0.05,每一个结果最少要重复观测两次以上。当符合实验要求并确定仪器工作正常后写在记录本上。实验记录上的每一个数字,都是反映每一次的测量结果。所以,重复观测时即使数据完全相同也应如实记录下来,总之实验的每个结果都应正确无遗漏地做好记录。

实验中使用仪器的类型、编号以及试剂的规格、准确浓度、化学式、相对分子质量等,都应记录清楚,以便总结实验时,进行核对和作为查找失败原因的参考依据。

如果发现记录的结果有疑问、遗漏、丢失等,都必须重做实验。因为把不可靠的结果当作正确的记录,可在实验工作中造成难以估计的损失。所以,在学习期间就应一丝不苟,努力培养严谨的科学作风。

5. 环境和仪器的清洁整齐是搞好实验的重要条件,实验台面试剂药品架上必须保持整洁,仪器药品要井然有序,所用的试剂,用完应立即盖严放回原处。注意瓶塞切勿张冠李戴。勿使试剂药品洒在实验台台面和地上。实验完毕后,需将药品试剂排列整齐,仪器设备要恢复原状。将实验台台面打扫干净,经教师验收仪器后,方可离开实验室。

6. 必须遵守实验室的规则

(1) 室内不得高声谈笑,必须保持安静的实验环境。

(2) 爱护仪器,不浪费药品,节约水电,遵守实验室的安全措施。

(3) 滤纸、碎玻璃等应投入垃圾桶内,切勿丢入水池内。

(4) 实验仪器如有损坏,应自行登记,并立即向指导教师报告。

(5) 保持实验室的整齐清洁,个人所带与实验无关的东西,不得乱放在实验台台面上。

(6) 实验室内一切物品,未经实验室负责老师批准,严禁带出室外,借物必须办理登记手续。

(7) 每次实验后由班长安排同学轮流值日,值日生要负责当天实验室的卫生、安全和一些服务性工作。最后离开实验室时,应检查水、电、门窗等是否关闭。

(8) 对实验的内容和安排不合理的地方可提出改进意见,对实验中出现的一切反常

6 食品分析实验

现象应进行讨论,并大胆提出自己的看法,做到主动自主地学习。

(9)实验室内禁止吸烟,吃东西。

二、实验报告的书写要求

实验结束后,应及时整理和总结实验结果,写出实验报告。报告的形式可参照下列方式:

实验名称

目的和要求

原理

试剂配制及仪器

操作步骤

实验结果(数据记录及处理)

讨论(要求对实验结果进行科学的分析,分析实验成功的经验和失败的原因)

在实验报告中,目的和要求、原理以及操作步骤部分应简单扼要的叙述。但是,有关实验条件(试剂配制及仪器)和操作的关键环节必须写清楚。对于实验结果部分,应根据实验的要求将一定实验条件下获得的实验结果和数据进行整理、归纳、分析和对比,并尽量总结成各种图表,如原始数据及其处理的表格,标准曲线图以及比较实验组与对照实验结果的图表等。另外,还针对实验结果进行必要的说明和分析。讨论部分可以包括关于实验方法(或操作技术)和有关实验的一些问题,如实验的正常结果和异常现象以及思考题进行探讨以及对于实验设计的认识、体会和建议,对实验课的改进意见等。

第四节 常用试剂的配制与标定

一、常见的酸碱试剂

食品理化检验使用的试剂除特别注明外,一般为分析纯试剂。乙醇除特别注明外,系指体积分数为95%的乙醇。水除特别注明外均为蒸馏水或去离子水。常用的酸碱试剂有盐酸、硫酸、硝酸、磷酸及氨水等,如果没有指明浓度,即为市售的浓盐酸、浓硫酸、浓硝酸、浓磷酸及浓氨水等。常用酸碱试剂见表1.1。

二、物质浓度的表示方法

混合物(或溶液)中某物质的含量通常有以下几种表示方法。

1. 溶质质量分数

溶质质量分数指溶质的质量与溶液的质量之比,可用符号 ω_B 表示,B代表溶质。如 $\omega_{KCl}=15\%$,表示100 g氯化钾溶液中含有15 g氯化钾。如果溶质和溶液的质量单位不同,则质量分数应加上单位,如mg/g, $\mu\text{g/g}$ 等。

2. 溶质体积分数

溶质体积分数指在相同的温度和压力下,溶质的体积与溶液的体积之比,可用符号 φ_B 表示,B代表溶质。如 $\varphi_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}=80\%$,表示100 mL乙醇溶液中含有80 mL无水乙醇。