

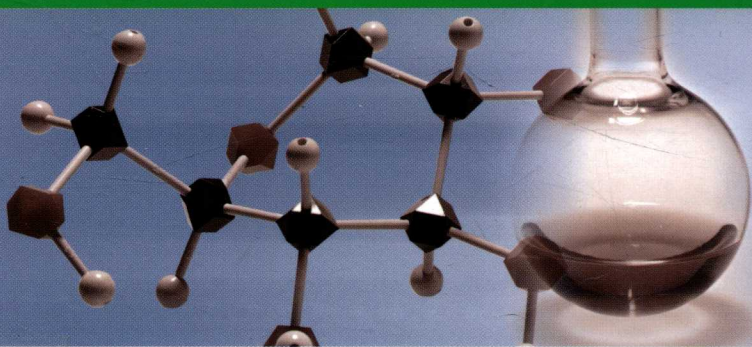


ZHONGDENG ZHIYE JIAOYU GUIHUA JIAOCAI

• 中等职业教育规划教材 •

分析化学 及其实验技术

杜克生 主编



中国轻工业出版社

图 书 在 册 目 录 (CIP)

分 析 化 学 及 其 实 验 技 术 主 编 杜 克 生 主 审 郭 士 成 刘 建 福

轻 工 业 出 版 社, 2010.2

中 等 职 业 教 育 规 划 教 材 食 品 类 专 业 “ 中 等 职 业 教 育 规 划 教 材 ” 编 委 会 组 编

中 等 职 业 教 育 规 划 教 材

分析化学 及其实验技术

主编 杜克生
主审 郭士成 刘建福

常州大学图书馆
藏书章

 中国轻工业出版社

网 址: <http://www.clip.com.cn>

Email: clip@clip.com.cn

如 欲 购 书 请 直 接 与 本 社 邮 购 部 联 系

80425213X101XBW

图书在版编目 (CIP) 数据

分析化学及其实验技术/杜克生主编. —北京: 中国
轻工业出版社, 2010. 5

中等职业教育规划教材

ISBN 978-7-5019-7517-4

I. ①分… II. ①杜… III. ①分析化学—化学实验—
专业学校—教材 IV. ①O652.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 029330 号

责任编辑: 白洁

策划编辑: 白洁

责任终审: 张乃东

封面设计: 锋尚设计

版式设计: 王超男

责任校对: 李靖

责任监印: 马金路

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印刷: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经销: 各地新华书店

版次: 2010年5月第1版第1次印刷

开本: 720×1000 1/16 印张: 23.5

字数: 478千字

书号: ISBN 978-7-5019-7517-4 定价: 40.00元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

80452J3X101ZBW

食品类专业“中等职业教育规划教材”

编审委员会名单

主任：曾小兰 黄俊

副主任：俞一夫 杜克生

委员：（按照姓氏笔画顺序排列）

任石苟 杜克生 陈明瞭 陈平

张雁 罗丽萍 郑定钊 俞一夫

赵千俊 黄俊 黄水品 黄永祥

曾小兰 谭五丰

为了适应这种形势，中国轻工业出版社于2007年5月在广州召开了“全国中等职业教育食品类专业教学暨教材建设研讨会”，与会代表交流了目前食品类专业教学中存在的问题，提出了新形势下食品类专业教材编写的思路。经过会上和会下反复的沟通，确定了需要重新编写的食品类专业中等职业教育教材名称及其目录。这一套教材的特点是：

1. 进行了课程整合。比如将食品化学、食品生物化学和高中的有机化学、无机化学知识整合为《食品生物化学》，使学生在初中“化学”、“生物”课程的基础上，也能较容易掌握生物化学的内容。

2. 注意了各门课程内容的衔接，尽量使各门课程之间做到无缝衔接。

3. 根据中职学生的特点编写了理论知识内容，力求做到图文并茂，紧跟科技发展的专业知识传授给学生。

4. 注重学生职业技能的训练和培养，在门门课程中均安排大量实验和实训。

这样，本套教材就在大大压缩课时数的前提下，仍然保持了专业知识结构的完整性。

本书是食品类专业“中等职业教育规划教材”中的一本。作为专业基础课教材，本书在初中“化学”和本套教材中“食品生物化学”等学科基础上，按照分析化学的学科特点，结合中等职业技术教育食品加工与检验专业的教学目标以及学生的实际情况，构建教材体系，组织教材内容，彰显行文风格。

一般的分析化学教材都是安排两部分内容：即化学分析和仪器分析。对于分析化学的实验部分，则是专门编写分析化学实验教材。我们经过反复论证认为，

编写说明

党的十六大以来,党中央、国务院从全面落实科学发展观和构建社会主义和谐社会的战略高度,坚持优先发展教育,大力实施科教兴国战略和人才强国战略,把职业教育作为经济社会发展的重要基础和教育工作的战略重点,出台了一系列加快发展职业教育的政策,采取了一系列加快发展职业教育的措施,推动我国职业教育进入了一个新的发展阶段。就目前中等职业教育的规模来看,已经到了我们国家高中阶段教育总体规模的一半。同时,我们在改革和发展职业教育的思路方面越来越清晰。一是,我们明确要发展中国特色的职业教育,要走中国特色职业教育发展之路;二是,我们明确以服务为宗旨,以就业为导向的办学方针;三是,我们现在正在推进工学结合、校企合作的人才培养模式;四是,在教育教学方面,我们提到“两加强”:加强学生的职业道德教育、加强学生的职业技能训练培养。

为了适应这种形势,中国轻工业出版社于2007年5月在广州召开了“全国中等职业教育食品类专业教学暨教材建设研讨会”,与会代表交流了目前食品类专业教学中存在的问题,提出了新形势下食品类专业教材编写的思路。经过会上和会下反复的沟通,确定了需要重新编写的食品类专业中等职业教育教材名称及其目录。这一套教材的特点是:

1. 进行了课程的整合。比如将食品化学、食品生物化学和高中的有机化学、无机化学知识整合为《食品生物化学》,使学生在初中“化学”、“生物”课程的基础上,也能理解食品生物化学的内容。
2. 注意了各门课程内容的衔接,尽量使各门教材的内容不出现重复。
3. 根据中职学生的特点进行了理论知识的压缩,争取以浅显易懂的文字将紧跟科技发展的专业知识传授给学生。
4. 注重学生职业技能的训练和培养,每门教材中均安排大量实验和实训。

这样,本套教材就在大大压缩课时数的基础上,仍然保持了专业知识结构的完整性。

本书是食品类专业“中等职业教育规划教材”中的一本。作为专业基础课教材,本书在初中“化学”和本套教材中“食品生物化学”等学科基础上,按照分析化学的学科特点,结合中等职业技术教育食品加工与检验专业的教学目标以及学生的实际情况,构建教材体系,组织教材内容,彰显行文风格。一般的分析化学教材都是安排两部分内容,即化学分析和仪器分析,对于分析化学的实验部分,则是专门编写分析化学实验教材。我们经过反复论证认为,

从教材的服务层次来看,此书服务于中等职业技术教育,涉及内容一定一定要注意基础性和实用性,尤其是注重技术的实用性,不可单纯追求学科体系和知识的完整而过多增加学生负担。从专业需求来看,此书适用于食品加工与检验专业,以及其他需要开设该课程的非化工类专业,尤其是非化工分析与检验专业。食品加工与检验专业的学生就业时,大多以食品加工岗位为主,因此,对于本学科的要求也是以基础知识和基本技能为主。从适用对象来看,同学们在初中学习化学时,第一单元就是以化学实验为主要内容,这充分体现了化学学科的特点,激发了学生学习化学的兴趣。基于以上种种原因,我们把本书定名为《分析化学及其实验技术》,全书共分三个单元十三章,且在第一单元就安排了“分析化学实验基础知识”。

第一单元(第一章~第三章),分析化学实验基础知识。本单元主要包括实验室安全知识,分析化学实验常用仪器与设备,分析化学实验常用化学试剂、水、洗涤剂三章。在第二章内容中,具有专门用途的仪器与设备主要放在相应章节尤其是仪器分析部分学习。

第二单元(第四章~第八章),化学分析。这是分析化学的经典内容,主要包括定性分析和定量分析两大部分。在编写这两部分内容时,我们都是先介绍有关的基础知识,力争给同学们提供入门基础,然后再学习相关的分析检验知识与技术。在定性分析中,按照成熟的先分别分析再系统分析的体系编写内容;在定量分析中,学习应用最广泛的酸碱滴定法以及虽然操作费时但是准确度高的称量分析法。

第三单元(第九章~第十三章),仪器分析。仪器分析法是现代分析化学的主要内容,它包括的范围十分广泛,诸如光学分析法、电学分析法、色谱分析法等,而且其中的每一大类方法又包括很多小的类别。根据前面所述的编写指导思想,本书只是选择性地编写了几种有代表性的仪器分析方法,即比色法与分光光度法、原子吸收光谱法、电位分析法、气相色谱分析法。希望通过这几种方法的学习,让同学们掌握几种重要的仪器分析法的基础知识和基本技术,为以后从事相关工作打下基础,同时,也是为了让同学们认识到仪器分析法的优势和广阔的发展空间,激发同学们在以后相关工作中对仪器分析法的兴趣,从而提高学习积极性。

以上三个单元,形成了比较完备的分析化学及其实验的专业基础课知识体系 and 基本内容。如果能够完成以上内容的学习,就能为后续开设的“食品分析与检验”等专业课的学习打下基础。

在具体内容的编排方面,我们根据科学性、先进性和实用性原则,选取经过检验确认正确,又能代表本学科发展方向,专业必需又符合“中职”层次教学要求的相关内容编入教材。在介绍这些内容时,力争做到通俗易懂、深入浅出,而不去追求概念化、专业化的行文风格。对于化学分析和仪器分析中的原理部

分,只是简单讲出为什么,重点在于让学生学习这些结论和仪器的应用,这就避免了复杂原理的探讨,突出了职业教育教材的实用性。为了让没有高中化学和一般分析化学基础的学生能够顺利学习本课程知识,也为了开阔学生视野、培养学生自学和探究的能力,本书在相应位置穿插安排了一些【知识基础】【知识拓展】【复习与回顾】【思考与讨论】,在每章最后都安排了形式多样、内容广泛的“思考或练习”、“实验或实训”。上述项目中的内容,既符合分析化学学科特点的要求,又贯彻了素质教育注重基础、开阔视野、培养能力的精神。如果能够在教学中完成这些项目,可以帮助同学们打好学科基础、开阔知识视野,提高同学们分析问题、解决问题以及分析化学实验操作的动手能力。

本书第一章由门国良、倪守花编写,第二章、第五章、第六章由朱成林和党卫峰编写,第七章由李培青编写,王国华参加了本书有关电气方面内容的编写,其他内容由杜克生编写。全书由杜克生统稿、定稿并担任主编,朱成林协助主编,组织了本书编写工作,担任本书副主编。山东临沂师范学院郭士成教授和山东临沂技术学院高级讲师刘建福担任本书主审,他们对全书进行了认真审阅并提出了许多宝贵意见。另外,郭士成教授还为本书的编写提供了很多有价值的资料。他们认真负责的态度和辛勤劳动,使本书的质量得以保证。

实验或实训	21
思考或练习	21
第二章 分析化学实验常用仪器与设备	23
第一节 玻璃仪器	23
第二节 非玻璃仪器	37
第三节 电动仪器与设备	41
第四节 电热设备	48
第五节 制冷设备	52
第六节 天平的分类、计量性能与选用	55
第七节 几类重要的天平	57
第八节 试样的称量方法与称量的准确度	68
第九节 气瓶	70
实验或实训	72
思考或练习	73
第三章 分析化学实验常用试剂、水、洗涤剂	77
第一节 分析化学实验常用化学试剂	77
第二节 分析化学实验用水的制备方法和检验	81
第三节 常用洗涤剂	85
实验或实训	87
思考或练习	88

目录

绪言	1
第一单元 分析化学实验基础知识	5
第一章 分析化学实验室安全知识	7
第一节 分析化学实验要求	7
第二节 分析化学实验室安全守则	9
第三节 分析化学实验室安全用电	11
第四节 分析化学实验室防火、防爆与灭火	12
第五节 分析化学实验中毒预防和中毒急救	15
第六节 分析化学实验人员外伤的救治	18
第七节 分析化学实验废弃物的处理	19
实验或实训	21
思考或练习	21
第二章 分析化学实验常用仪器与设备	23
第一节 玻璃仪器	23
第二节 非玻璃仪器	37
第三节 电动仪器与设备	41
第四节 电热设备	48
第五节 制冷设备	52
第六节 天平的分类、计量性能与选用	55
第七节 几类重要的天平	57
第八节 试样的称量方法与称量的准确度	68
第九节 气瓶	70
实验或实训	72
思考或练习	75
第三章 分析化学实验常用试剂、水、洗涤剂	77
第一节 分析化学实验常用化学试剂	77
第二节 分析化学实验用水的制备方法和检验	81
第三节 常用洗涤剂	85
实验或实训	87
思考或练习	88

第二单元 化学分析	91
第四章 定性分析有关基础知识	93
第一节 定性分析的方法	93
第二节 鉴定反应的特征及其进行的条件	94
第三节 鉴定反应的灵敏度与选择性	96
第四节 空白试验与对照试验	97
实验或实训	98
思考或练习	100
第五章 阳离子和阴离子的定性分析	102
第一节 离子定性分析的方法	102
第二节 常见阳离子与常用试剂的反应	103
第三节 几种典型阳离子的鉴定	106
第四节 各组阳离子的系统分析	110
第五节 常见阴离子的基本性质和分析鉴定	126
第六节 无机物定性分析的一般步骤	131
实验或实训	135
思考或练习	159
第六章 定量分析有关基础知识	161
第一节 单位制	161
第二节 有效数字及其运算规则	163
第三节 误差与偏差	164
第四节 分析结果的数据处理	168
第五节 定量分析中的分离方法	170
第六节 定量分析的一般步骤	175
思考或练习	178
第七章 滴定分析法	180
第一节 滴定分析法有关基础知识	181
第二节 酸碱滴定法	192
第三节 沉淀滴定法	201
第四节 氧化还原滴定法	206
第五节 配位滴定法	214
实验或实训	220
思考或练习	229
第八章 称量分析法	232
第一节 沉淀分析法	232

8 第二节 气化法	236
8 第三节 称量分析基本操作	237
8 第四节 称量分析法结果的计算	243
7 实验或实训	244
0 思考或练习	246
第三单元 仪器分析	249
第九章 仪器分析概述	251
第一节 仪器分析方法的特点与分类	251
8 第二节 仪器分析方法的建立与发展	256
0 第三节 仪器分析的作用	256
实验或实训	257
思考或练习	257
第十章 比色法与紫外可见分光光度法	259
第一节 物质对光的吸收	259
第二节 显色反应	261
第三节 比色法	265
第四节 紫外可见分光光度法的原理与特点	266
第五节 紫外可见分光光度计	267
第六节 测量条件的选择、测量步骤与结果计算	271
第七节 紫外可见分光光度法的应用	273
实验或实训	276
思考或练习	280
第十一章 原子吸收光谱法	282
第一节 原子吸收光谱法的特点	282
第二节 原子吸收光谱仪	284
第三节 原子吸收光谱法在定量分析中的应用	291
第四节 试验条件的选择	294
实验或实训	299
思考或练习	301
第十二章 电位分析法	302
第一节 电位分析法基本原理与电极种类	302
第二节 直接电位法	306
第三节 电位滴定法	311
实验或实训	315
思考或练习	317

第十三章 气相色谱法	318
第一节 色谱法基本原理及有关术语	318
第二节 气相色谱仪	322
第三节 利用气相色谱法对物质进行定性和定量分析	327
实验或实训	330
思考或练习	332
附录	334
附录一 元素周期表	334
附录二 国际单位制的单位	335
附录三 常见化合物的相对分子质量	336
附录四 定性分析试液的配制	340
附录五 定性分析试剂的配制	342
附录六 常见酸碱溶液的相对密度和浓度	347
附录七 弱酸、弱碱在水中的解离常数	347
附录八 常用指示剂	350
附录九 常用缓冲溶液	353
附录十 溶解度表	355
附录十一 难溶化合物的溶度积 ($18 \sim 25^{\circ}\text{C}$)	358
附录十二 氧化还原电对的标准电位及条件电位	360
附录十三 常见金属离子与 EDTA 等配位剂形成的配合物的稳定常数	363
参考书目	364

绪 言

一、分析化学的任务和作用

分析化学是研究测定物质组成的分析方法及有关理论的学科。分析化学包括定性分析和定量分析两部分。定性分析的任务是鉴定物质所含组分，定量分析的任务则是测定物质中各组分的相对含量。

在分析工作中，对于一个未知组成的物质，首先进行定性分析，确定出该物质所含的组分，然后再根据组分，选择适当的定量分析方法进行有关组分相对含量的测定。此外，分析化学还包括测定多组分试样时干扰组分的分离等内容。

在国民经济建设中，分析化学具有重要的实际意义。例如，在工农业生产方面，工业原料的选择、生产过程的控制及管理、成品质量的检验、新产品的开发和研制、“三废”（废液、废渣、废气）的综合利用、资源勘探、土壤普查、灌溉用水水质的化验、农作物的营养诊断和农药残留量的分析等研究，都是以分析结果作为判断的重要依据的。在环境保护方面，为了探讨与人类生存和发展密切相关的环境变化规律并制定环保措施，对大气、水质变化进行监测，进行生态平衡的研究，以及评价和治理工农业生产对环境产生的污染等，都需要进行大量的分析检测工作。在医药卫生、国防等方面，临床诊断和药剂规格的检验，武器装备的研制和生产，以及国家安全部门的侦破工作等，都离不开分析检验。在科研工作中，凡涉及化学现象的任何研究课题都离不开分析化学，所以，分析化学有工农业生产的“眼睛”、科学研究的“参谋”之称。

二、分析方法的分类

分析化学是一门实践性很强的化学学科的分支，它的任务是研究各种物质化学组成的分析方法。

分析化学中使用的分析方法种类繁多，可以根据分析对象、试样用量、待测组分含量、测定原理及操作方法等将其分类。

1. 按分析对象区分

若分析对象为无机物，如矿石、金属、冶金材料、无机盐，所进行的分析称无机分析。

若分析对象为有机物，如石油、高分子材料、石油化工助剂、洗涤剂、有机染料，所进行的分析称有机分析。

若分析对象涉及与生命过程相关的样品，如与医学临床检验相关的血液、体

液、代谢物等，所进行的分析称生化分析。

2. 按照试样用量区分

按试样用量和操作方法的的不同，分析方法可分为常量分析、半微量分析、微量分析。其中，常量分析中的试样量和试液体积分别在 0.1g 和 10mL 以上；半微量分析中的试样量和试液体积分别在 0.01 ~ 0.1g 和 1 ~ 10mL；微量分析中的试样量和试液体积分别在 0.001 ~ 0.01g 和 0.01 ~ 1mL。

3. 按照待测组分的质量分数分类

按照待测组分的质量分数，将分析方法分为常量组分分析——质量分数在 1% 以上；微量组分分析——质量分数在 0.01% ~ 1%；痕量组分分析——质量分数在 0.01% 以下。

4. 按测定原理、测量仪器及操作方法区分

按测定原理、测量仪器以及操作方法的不同，将分析方法分为化学分析和仪器分析。

化学分析法是以物质之间进行的化学反应为基础的分析方法，它是分析化学的基础。化学分析主要包括定性分析和定量分析两部分。在定性分析中，主要是根据产物的外部特征确定待测物质的组分；在定量分析中，根据化学反应中物质的量的计量关系来确定待测组分的含量。定量分析主要分为称量分析法（重量分析法）、滴定分析法（容量分析法）和气体分析法，它们都以分析天平、滴定管、容量瓶、移液管、气体吸收仪为分析工具，要求分析人员具有熟练的操作技能。以上列举的定量分析的方法在常量分析中是广泛使用的方法。

仪器分析法是以物质的物理和物理化学性质为基础的分析方法，也可称作物理或物理化学分析法，由于它们都需借助特定的分析仪器进行测量，所以常称作仪器分析法。它又可分为电化学分析法、光谱分析法、色谱分析法、质谱分析法、热分析法和核分析。仪器分析法多使用与标准物质进行比较的方法来进行测定，优点是操作简便、快速、灵敏，适用于微量分析，在成分分析和结构分析中获得了广泛的应用，被认为是现代分析化学方法。

化学分析法和仪器分析法是分析化学的两大支柱方法，像上面所说的那样，二者各有优势。但是它们又是相辅相成的，比如，仪器分析法是以化学分析法为基础的，仪器分析法中的试样预处理和方法准确度的校验等，往往需要化学分析法来完成。

除了以上分析方法以外，还可以根据分析任务将分析方法分为成分分析（确定物质组成的定性分析及确定各组分含量的定量分析）、结构分析、价态和形态分析；按分析结果的作用将分析方法分为例行分析和仲裁分析。例行分析是指化验室在日常生产中所进行的原材料、中间品、成品分析或监测分析。仲裁分析是指确认质量事故及其责任时，或不同单位对分析结果有争议时，请权威单位用标准方法进行裁判的分析工作，所测结果将负有法律责任。

三、分析化学的发展

20 世纪 50 年代以前,分析化学的任务主要是成分分析,即对各种矿石、金属冶炼材料、钢材、合金进行大量的分析测定工作,满足了采矿、冶金、机械工业发展对成分分析的需求,并针对物质中含有的微量或痕量组分,发展了比色分析法,以后发展成至今仍广泛使用的分光光度法。

进入 20 世纪 60 年代以后,随着石油化学工业、半导体、集成电路、电子计算机工业的发展,以及人类对环境保护认识的提高,为了追踪污染源和对环境污染进行治理,广泛开展了环境监测工作。这都使分析化学面临新的挑战,已经建立的许多成熟的成分分析的化学方法已不能满足工业生产和社会发展的需求,从而迅速促使仪器分析方法不断涌现。分析化学的巨大进展使它从一门实验技术上升为兼具理论、测定方法和实际应用的一门科学。

在现代分析化学中,计算机技术的应用显示了极其重要的作用,这是由于分析手段的仪器化和分析体系的复杂化,必须使用计算机来完成测量信息的解析,以实现信息的处理和传递。

当代分析化学发展的趋势是在分析理论上与其他学科相互渗透,在分析方法上趋向于各类方法相互融合,在分析技术上趋向于准确、灵敏、快速、遥测和自动化。例如,在化学分析中,由于使用选择性高的试剂或掩蔽剂,提高了测定的特效性、灵敏度,减少了分析操作步骤,加快了分析速度。在仪器分析中,由于电子工业、真空技术和激光技术的发展和运用,以及新型仪器的出现和新的测试方法的运用,大大提高了分析的灵敏度。仪器分析的微型计算机化和完全自动化以及多机联用,提高了分析自动化的程度,使分析化学不仅能解决物质的组分分析问题,而且还在组分价态、配合状态、元素与元素间的联系、未知物结构剖析等方面解决了许多新课题。

四、食品专业学习分析化学的作用以及一般的学习方法

食品加工与检验专业,所开设的专业课中有“食品分析与检验”,“分析化学及其实验技术”是我们学习“食品分析与检验”的重要基础课。

要学好本课程,首先要了解本书的知识体系、知识容量和编写风格。

本书共分三个单元:第一单元,分析化学实验基础知识。本单元主要包括实验室安全知识,分析化学实验常用仪器与设备,分析化学实验常用化学试剂、水、洗涤剂三章。第二单元,化学分析。这是分析化学的经典内容,主要包括定性分析和定量分析两大部分。在编写这两部分内容时,我们都是先介绍有关的基础知识,力争给同学们提供入门基础,然后再学习相关的分析检验知识与技术。在定性分析中,按照成熟的先典型分析再系统分析的体系编写内容;在定量分析中,学习应用最广泛的酸碱滴定法以及虽然操作费时但是准确度高的称量分析

法。第三单元，仪器分析。仪器分析法是现代分析化学的主要内容，它包括的范围十分广泛，诸如光学分析法、电学分析法、色谱分析法等，而且其中的每一大类方法又包括很多小的类别。本书只是选择性地编写了几种代表性的仪器分析方法，即比色法与分光光度法、原子吸收光谱法、电位分析法、气相色谱分析法。通过这几种有代表性的方法的学习，主要是让同学们掌握几种重要的仪器分析法的基础知识和基本技术，为以后从事相关工作打下基础。上述三个单元，形成了比较完备的分析化学及其实验的专业基础课知识体系和基本内容。如果能够完成以上内容的学习，就能为后续开设的“食品分析与检验”等专业课的学习打下基础。

为了让没有高中化学和一般分析化学基础的同学能够顺利学习本课程知识，也为了开阔同学们的视野、培养同学们的自学和探究能力，本书在相应位置穿插安排了一些【知识基础】【知识拓展】【复习与回顾】【思考与讨论】；为了检验、巩固、提高同学们的学习效果，同时也为了培养同学们分析问题、解决问题和分析化学的实验操作能力，在每章最后都安排了形式多样、内容广泛的“思考或练习”、“实验或实训”。上述项目中的很多内容都非常符合分析化学的学科特点和学科要求以及素质教育的精神，如果能够在学習过程中完成这些项目，对提高本课程的学习效果会有非常积极的意义。

思考与讨论

大家如果明确了本课程的知识体系、知识容量和编写风格，对以后的学习有什么好处？

要学好本课程，还要明确该课程的学科特点，从而使得学习方法有针对性。第一，分析化学及其实验技术是一门实践性很强的课程，同学们在学习的过程中除了注意基础理论的学习以外，一定要注意实验基础知识和基本技能的学习和练习。因为我们学习这门课程的目的，就是为学习后续课程“食品分析与检验”打基础，进而达到在实际工作中能够对食品原料、半成品、成品进行分析检验。第二，实验的准备、实验的操作、结果的计算、分析实验报告的填写，都要求同学们具备细心、耐心、严谨的科学态度和行为习惯。因为只有这样，才能做到准备认真、操作规范、观察细致、计算精确，结果正确，达到我们所期望的效果。

第一章 分析化学实验室安全知识

第一单元

分析化学实验基础知识

学习目标

分析化学实验是分析化学课程的重要组成部分。通过分析化学实验,使大家加深理解和掌握分析化学基础理论知识,初步学会分析化学实验的基本操作技能,养成良好的实验习惯和理论联系实际、实事求是的科学态度,训练提出问题、分析问题和解决问题的能力。

作为分析化学实验基础知识部分,本单元主要学习:分析化学实验室安全知识、分析化学实验常用仪器与设备、分析化学试验常用试剂等内容。通过对本单元知识的学习,为以后同学们进行分析化学实验打下比较坚实的基础。

对于本单元内容,有条件的学校可以安排在实验室进行教学。

第一节 分析化学实验要求

要想做好分析化学实验,就要做到:实验前做好预习;实验中正确规范地操作、细致入微地观察和记录;实验后做好整理、写好实验报告。只有这样,才能在有限的实验课时间内,高效率地完成实验任务,得到更大的收获。

一、实验预习的方法和要求

实验前必须进行充分的预习。

首先,根据实验内容,仔细阅读理论课教材和实验课教材相关内容,明确实

法。第三单元, 仪器分析。仪器分析法是现代分析化学的主要内容, 它包括的范围十分广泛, 诸如光学分析法、电化学分析法、色谱分析法等。而且其中的每一大类方法又包括很多小的类别。本书只是选择性地编写了几种代表性的仪器分析方法, 即比色法与分光光度法、原子吸收光谱法、电位分析法、气相色谱分析法。通过这几种有代表性的方法的学习, 主要使同学们了解几种重要的仪器分析法的基础知识和基本技术, 为以后进一步学习打下基础。以上三个单元, 形成了比较完备的分析化学及其实验的专业基础课知识体系和基本内容。

本书可作为高等院校化学专业及相关专业基础课教材, 也可供从事分析化学工作的技术人员参考。

为了使没有高中化学和一般分析化学基础的同学能够顺利学习本课程知识, 也为了开阔同学们的视野, 培养同学们的自学和探究能力, 本书在相应位置穿插安排了一些【知识基础】【知识拓展】【复习与回顾】【思考与讨论】; 为了检验同学们对所学知识的掌握程度, 本书在相应位置安排了适量的习题, 以检验同学们对所学知识的掌握程度。本书在编写过程中, 参考了国内外许多优秀的教材和有关文献, 力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。本书可作为高等院校化学专业及相关专业基础课教材, 也可供从事分析化学工作的技术人员参考。

本书在编写过程中, 得到了许多老师和同学的支持和帮助, 在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限, 书中难免存在不足之处, 恳请广大读者批评指正。

本书在编写过程中, 得到了许多老师和同学的支持和帮助, 在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限, 书中难免存在不足之处, 恳请广大读者批评指正。

要学好本课程, 还要明确该课程的学科特点, 从而使得学习方法有针对性。第一, 分析化学及其实验技术是一门实践性很强的课程。同学们在学的过程中除了注意基础理论的学习以外, 一定要注重实验技能的学习和练习。因为我们学习这门课程的目的, 是要为将来从事分析化学工作打下基础。因此, 在实验过程中, 同学们要严格按照实验操作规程进行实验, 做到操作规范、观察细致、计算精确、结果正确, 达到我们所期望的效果。第二, 实验的准备、实验的操作、结果的计算、分析实验报告的填写, 都要求同学们具备细心、耐心、严谨的科学态度和行为习惯。因为只有这样, 才能做到准备认真、操作规范、观察细致、计算精确、结果正确, 达到我们所期望的效果。

本书在编写过程中, 得到了许多老师和同学的支持和帮助, 在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限, 书中难免存在不足之处, 恳请广大读者批评指正。

本书在编写过程中, 得到了许多老师和同学的支持和帮助, 在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限, 书中难免存在不足之处, 恳请广大读者批评指正。

本书在编写过程中, 得到了许多老师和同学的支持和帮助, 在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限, 书中难免存在不足之处, 恳请广大读者批评指正。

本书在编写过程中, 得到了许多老师和同学的支持和帮助, 在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限, 书中难免存在不足之处, 恳请广大读者批评指正。

本书在编写过程中, 得到了许多老师和同学的支持和帮助, 在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限, 书中难免存在不足之处, 恳请广大读者批评指正。

本书在编写过程中, 得到了许多老师和同学的支持和帮助, 在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限, 书中难免存在不足之处, 恳请广大读者批评指正。

本书在编写过程中, 得到了许多老师和同学的支持和帮助, 在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限, 书中难免存在不足之处, 恳请广大读者批评指正。