

高等学校“十三五”规划教材

基础化学实验

黄丽红 主 编

马奕春 朱龙华 李银艳 副主编



化学工业出版社

高等学校“十三五”规划教材

基础化学实验

黄丽红 主 编

马奕春 朱龙华 李银艳 副主编



化学工业出版社

·北京·

《基础化学实验》的主要内容包括化学实验基本知识、误差与数据处理、化学实验基本操作、常用实验仪器的使用方法以及实验，共 5 部分内容，其中实验部分融合无机及分析化学、有机化学、物理化学的实验内容。通过有机整合，避免重复，使实验基本操作、基本知识部分更加系统化，实验项目通过精选，既具有代表性又形成体系。通过一定的化学分析、仪器操作、合成反应等实验，使学生通过实验教学的各个具体环节，在学习化学理论知识的同时，掌握化学实验的基本知识和基本操作技能；培养学生严谨的科学态度，准确观察化学反应现象、处理实验数据、表达实验结果和撰写实验报告的能力。同时，本教材还编写了部分实际应用综合性实验，以期训练学生基本理论知识的综合应用能力，培养学生独立解决实物分析的能力，提高定量化学分析知识的灵活运用水平。

《基础化学实验》可供生物工程、生物技术、动植物检疫等生命科学类专业及食品、药学、功能材料、材料工程、环境工程等非化学化工类专业使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

基础化学实验/黄丽红主编. —北京：化学工业出版社，2016.5

高等学校“十三五”规划教材

ISBN 978-7-122-26779-5

I. ①基… II. ①黄… III. ①化学实验-高等学校-教材 IV. ①O6-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 078495 号

责任编辑：褚红喜 宋林青
责任校对：李 爽

装帧设计：张 辉

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

787mm×1092mm 1/16 印张 11 彩插 1 字数 266 千字 2016 年 5 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：25.00 元

版权所有 违者必究

《基础化学实验》编写组

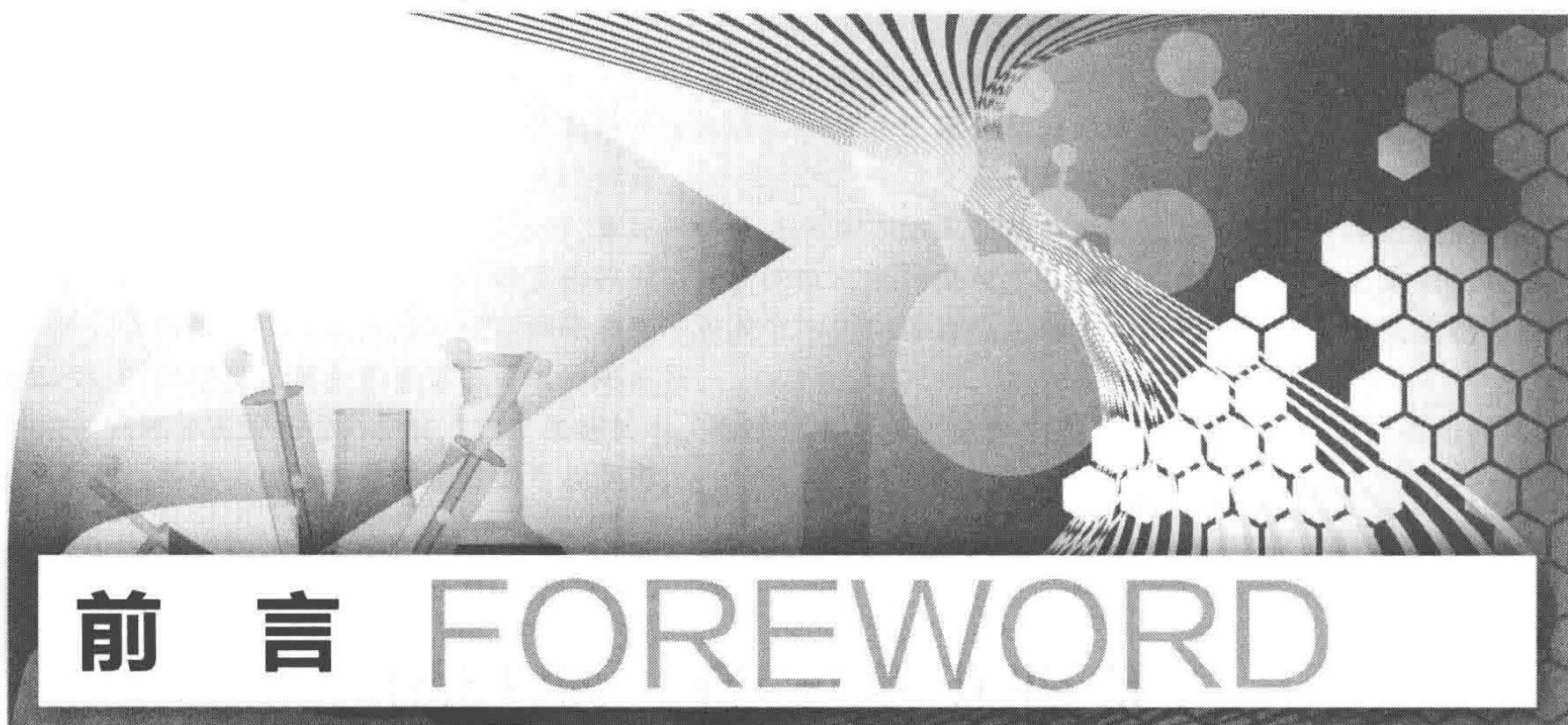
主 编：黄丽红

副主编：马奕春 朱龙华 李银艳

编 者（按姓氏笔画为序）：

马奕春 石明娟 朱龙华 李银艳

林 芳 赵 静 黄丽红



前言 FOREWORD

化学是一门实验性科学，理论教学和实验教学是化学不可缺少的两个部分。书本知识是前辈们无数次实验的记载、归纳、推理和总结。随着科学的发展，这些知识将日新月异，不断更新和丰富。通过化学实验，一方面可以用亲手做出来的结果来验证书本知识，使所学知识具体化，帮助学生加深对书本知识的理解和巩固；另一方面实验课使学生在实验手段和方法、实验技术、仪器使用等方面得到全面培养，提高动手能力，为将来在浩瀚的知识海洋中注入一杯“自己的水”做好准备。

化学实验是生命科学、食品科学、环境科学、地理科学、生物技术、药学、材料学、化工等专业学生的必修基础实验课，是学生进入专业课程学习和做毕业论文设计之前的基础实验课程。实验教学的主要任务是引导学生仔细观察实验现象，直接获得化学感性知识，养成严谨的科学态度和良好的实验作风，培养其分析问题、解决问题的能力以及创新思维。通过无机化学、分析化学、有机化学、物理化学实验训练之后，使学生既具备坚实的实验基础，又具有初步的解决实际问题的能力和科研能力，实现由学习知识、技能到进行科学研究的初步转变。

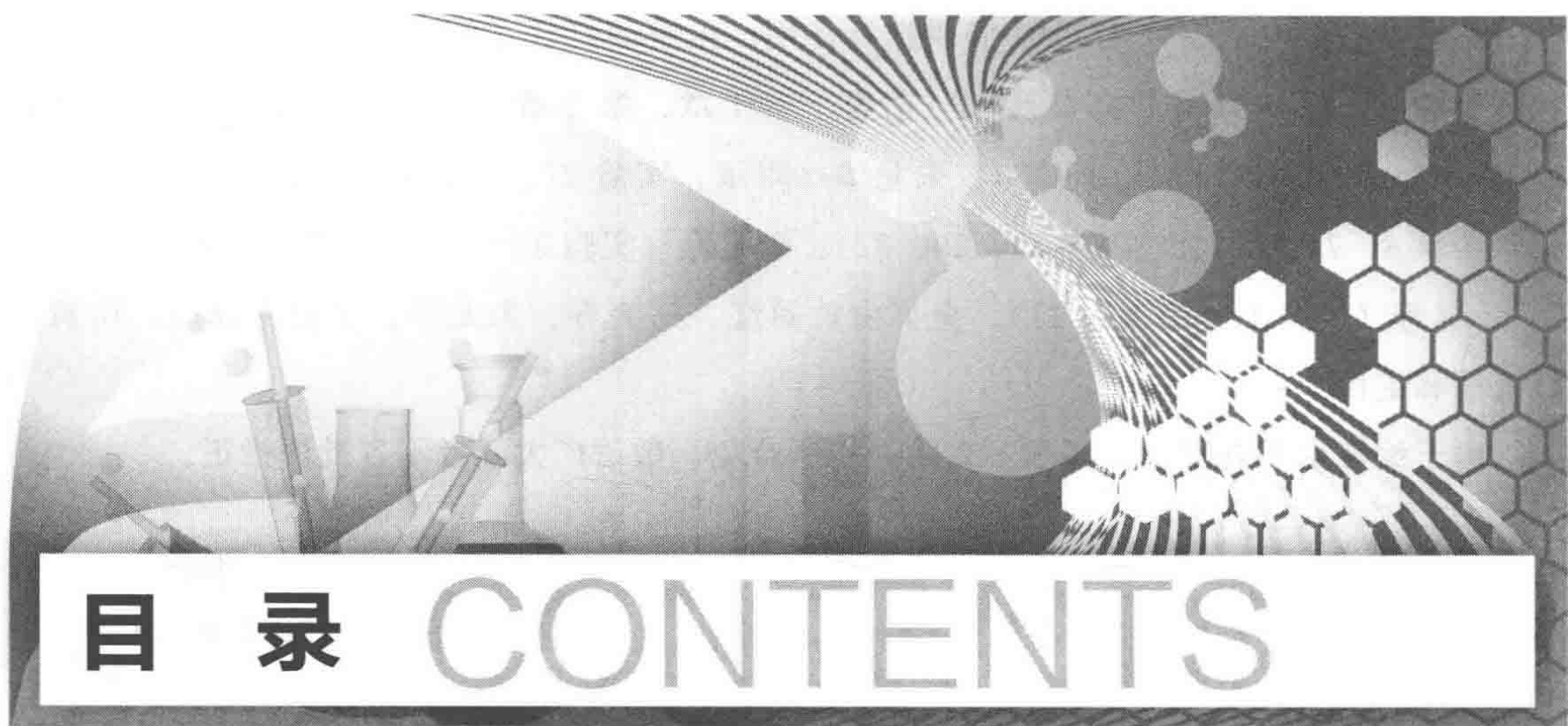
本书的编写力图在选题和取材上尽可能反映化学的这一特点，每一个实验都有一定的理论性、可行性和实用性。内容安排着力于培养学生宽广的基础知识和基本技能，以期获得能够适应未来社会发展需要的专业人才。通过一定的化学分析、仪器操作、合成反应等实验，使学生通过实验教学的各个具体环节，在学习化学理论知识的同时，学习和掌握化学实验的基本知识和基本操作技能；培养学生严谨的科学态度，以及准确观察实验现象、处理实验数据、表达实验结果和撰写实验报告的能力，同时编写了部分实际应用综合性实验，以期训练学生基本理论知识的综合应用能力，培养学生独立解决实物分析的能力，提高定量化学分析知识的灵活应用水平。

本书共分5章，编入47个实验供选择使用。由黄丽红任主编，马奕春、朱龙华、李银艳任副主编。参加编写的有黄丽红（前言、第1章、第2章、第3章、第4章）、马奕春（实验5、8、9、12、13、15~17）、朱龙华（附录、实验27、28、30、31、33~35）、石明娟（实验6、7、18、19、24~26、29、32）、李银艳（实验36~47）、赵静（实验14、20~23）、林芳（实验1~4、10、11）。全书由黄丽红、马奕春、朱龙华、李银艳修改，由黄丽红统稿和定稿。

由于编者水平有限，疏漏和不妥之处在所难免，敬请广大读者不吝批评指正。

编者

2015年10月



目 录 CONTENTS

第1章 化学实验基本知识

1.1	化学实验的目的和基本要求	1
1.2	化学实验室的工作规则	2
1.3	化学实验室的安全知识	3
1.3.1	化学实验室安全守则	3
1.3.2	事故的预防	3
1.3.3	实验室意外事故的一般处理	5
1.3.4	危险品的分类	6
1.3.5	电器仪表的安全使用	7
1.4	化学试剂分类及选用	7
1.5	钢瓶及减压表	8
1.6	实验室用水	9
1.6.1	实验室常见水的种类	9
1.6.2	实验室用水级别及主要指标	10
1.7	常用玻璃仪器及装置	10
1.7.1	常用玻璃仪器	10
1.7.2	有机化学常用装置	10

第2章 误差与数据处理

2.1	误差	14
2.1.1	误差的分类	14
2.1.2	误差的减免	16
2.1.3	误差的表示方法	16
2.2	有效数字	18
2.2.1	有效数字的位数	18

2.2.2	有效数字的修约规则	18
2.2.3	有效数字的运算规则	19
2.3	实验数据的处理	19
2.3.1	测定结果的表示	20
2.3.2	可疑数据的取舍——Q 检验法	21
2.4	实验报告格式	22

第3章 化学实验基本操作

3.1	常用仪器的洗涤与干燥	25
3.1.1	常用仪器的洗涤	25
3.1.2	常用仪器的干燥	26
3.2	试剂的取用	26
3.2.1	固体试剂的取用	26
3.2.2	液体试剂的取用	27
3.3	加热与冷却	27
3.3.1	加热	27
3.3.2	冷却	29
3.4	量器及其使用	29
3.4.1	滴定管及滴定操作	29
3.4.2	移液管、吸量管及其使用	31
3.4.3	容量瓶及其使用	33
3.5	试纸和滤纸的使用	34
3.5.1	试纸的使用	34
3.5.2	滤纸的选用	35
3.6	固液分离	35
3.6.1	倾泻法	35
3.6.2	过滤法	35
3.6.3	离心分离法	37
3.7	重结晶	38
3.7.1	热水漏斗的使用	38
3.7.2	活性炭的使用	38
3.7.3	重结晶提纯法的一般操作方法	39
3.8	升华	39
3.8.1	常压升华	40
3.8.2	减压升华	40
3.9	萃取	40
3.9.1	液-液萃取	41
3.9.2	液-固萃取	41
3.10	标准溶液	42
3.10.1	标准溶液浓度大小的选择	42

3.10.2	基准物质	43
3.10.3	标准溶液的配制	43
3.11	有机化合物的干燥	44
3.11.1	基本原理	44
3.11.2	液体有机化合物的干燥	44
3.11.3	固体有机化合物的干燥	46
3.11.4	气体的干燥	46

第4章 常用实验仪器的使用方法

4.1	电子天平	47
4.1.1	天平的使用方法	47
4.1.2	称量方法	48
4.2	酸度计	48
4.2.1	标定	48
4.2.2	pH 值的测量	49
4.3	分光光度计	49
4.3.1	721 型分光光度计	49
4.3.2	722 型分光光度计	51
4.4	恒温槽	52
4.4.1	影响恒温槽灵敏度的因素	53
4.4.2	恒温槽一般使用方法	53
4.5	阿贝折射仪	53
4.5.1	2W 型阿贝折射仪的使用	53
4.5.2	2WA-J 型阿贝折射仪的使用	54
4.6	旋光仪	55
4.6.1	旋光仪工作原理	55
4.6.2	旋光仪操作使用	57
4.7	电导率仪	58
4.7.1	电导率仪工作原理	58
4.7.2	电导率仪操作使用	59
4.8	乌氏黏度计	60

第5章 实验

5.1	无机及分析化学实验	62
实验 1	一般溶液的配制	62
实验 2	化学反应焓变的测定	63
实验 3	化学反应速率的测定	65
实验 4	pH 法测定醋酸的解离常数	68
实验 5	解离平衡和沉淀反应	69
实验 6	缓冲作用和氧化还原性的验证	71

实验 7	二价铁离子与邻菲啰啉配合物的组成及其稳定常数的测定	72
实验 8	常见阴离子的个别鉴定	74
实验 9	常见阳离子的个别鉴定	76
实验 10	酸碱标准溶液的配制与比较	78
实验 11	NaOH 和 HCl 标准溶液浓度的标定	80
实验 12	双指示剂法分析混合碱的含量	82
实验 13	水样中化学需氧量 (COD) 的测定	83
实验 14	EDTA 标准溶液的配制与标定	84
实验 15	水的总硬度的测定	86
实验 16	罐头食品中食盐含量的测定 (莫尔法)	88
实验 17	钡盐中钡含量的测定 (沉淀重量法)	89
实验 18	过氧化氢含量的测定	90
实验 19	有机酸含量的测定	91
实验 20	阿司匹林含量的测定	92
实验 21	碳酸钠的制备与分析	94
实验 22	洗衣粉中活性组分和碱度的测定	97
实验 23	蛋壳中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定	99
5.2	有机化学实验	102
实验 24	熔点的测定	102
实验 25	重结晶及过滤——苯甲酸的重结晶	104
实验 26	柱色谱法分离甲基橙和亚甲基蓝	105
实验 27	简单蒸馏	106
实验 28	分馏	109
实验 29	醇和酚的性质	111
实验 30	乙酸乙酯的合成	112
实验 31	正溴丁烷的合成	114
实验 32	乙酰水杨酸的制备	115
实验 33	从茶叶中提取咖啡碱	117
实验 34	黄连素的提取	119
实验 35	阿司匹林的合成、鉴定与含量分析	121
5.3	物理化学实验	124
实验 36	燃烧热的测定	124
实验 37	完全互溶双液系平衡相图	129
实验 38	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶的制备与纯化	130
实验 39	蔗糖的转化	134
实验 40	电导法测定乙酸乙酯皂化反应速率常数	136
实验 41	黏度法测定高聚物的分子量——聚乙二醇分子量的测定	138
实验 42	微乳液的制备和性质——一种药用微乳液的制备和鉴定	141
实验 43	金属相图的测定	145
实验 44	最大气泡法测定表面张力	148

实验 45 电动势的测定 150

实验 46 凝固点降低法测定摩尔质量 151

实验 47 液体饱和蒸气压的测定 154

附录 /

附录 1 常见无机离子的检验 157

附录 2 实验室常用洗液 158

附录 3 常用试剂溶液的配制 159

附录 4 常用指示剂的配制 162

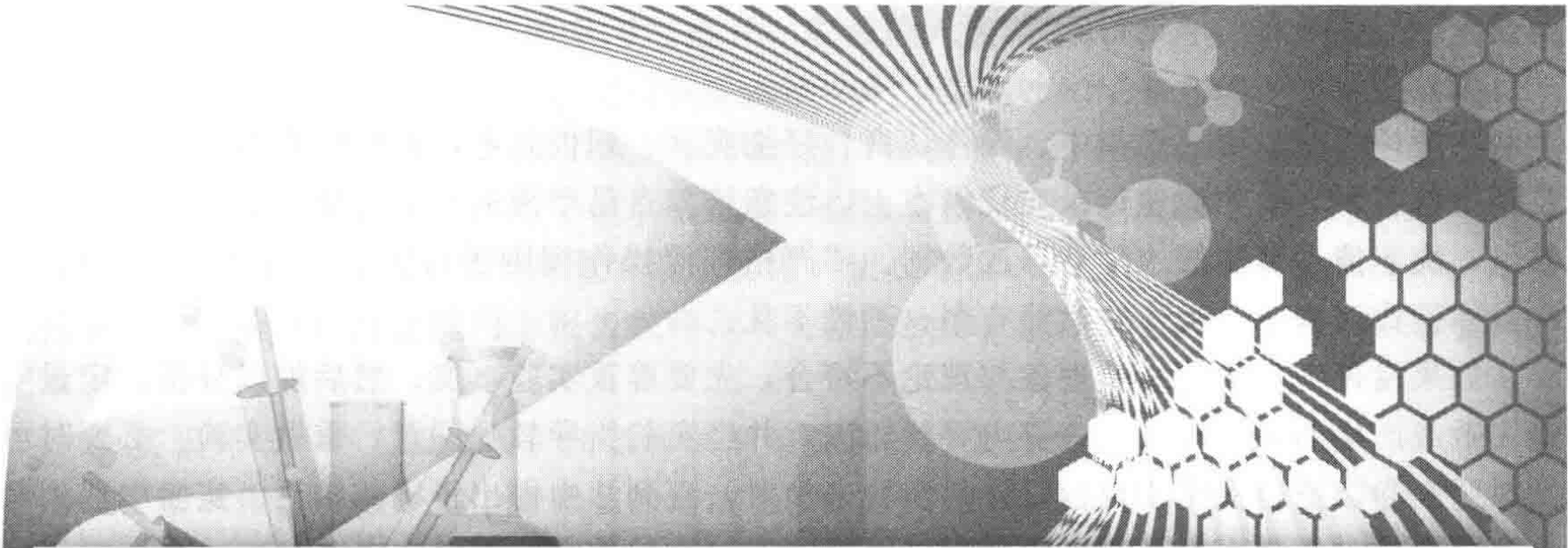
附录 5 几种缓冲溶液的配制方法 163

附录 6 标准缓冲溶液在不同温度下的 pH 值 163

附录 7 常用基准试剂 163

附录 8 常用有机溶剂的纯化 164

参考文献 /



第1章 化学实验基本知识

1.1 化学实验的目的和基本要求

化学是一门以实验为基础的学科，在化学学习中，实验操作占有极其重要的地位。通过实验操作训练，可直接获得化学感性知识，培养学生严谨的科学态度和良好的实验作风，分析问题、解决问题、综合归纳的能力以及创新思维。通过实验学会常用仪器的操作，了解近代大中型仪器在化学实验中的应用，使其既具备坚实的实验基础，又具初步的科研能力，实现由学习知识、技能到进行科学研究的初步转变。通过实验现象的观察与讨论，提高观察问题和分析问题的敏锐力，使实事求是和力求缜密成为职业习惯和基本科研态度。

要达到上述目的，必须有正确的学习态度和学习方法。化学实验的学习，可从预习、实验、实验报告三个方面来掌握。

(1) 预习

化学实验，着重于基本技能和基本方法的训练。实验前须认真预习实验并达到下列要求：

- ① 阅读实验教材和教科书中的有关内容，必要时参阅有关资料，复习与实验有关的理论，获得该实验所需的有关化学反应方程式及相关常数等；
- ② 明确实验的目的和要求，透彻理解实验的基本原理；
- ③ 了解实验的内容及步骤、操作过程和实验时应当注意的事项；对所用仪器的工作原理、基本构造、使用方法及使用中的注意事项有一个基本了解；
- ④ 通过自己对本实验的理解，写出预习报告，包括实验目的、简要操作步骤、实验注意事项及实验数据记录表等，实验步骤部分尽可能用方框图、表解或图解（流程图）等方式简明表示，并用醒目的标记注出必须注意的事项，以便进行实验时明确知道这一步或下一步要做什么和该注意什么，并且要留有空白，以便随时记录实验现象和数据。

进入实验室后，首先要核对仪器与试剂，看是否完好，发现问题及时向指导教师提出；然后对照仪器进一步预习，并接受教师的提问、检查，在教师指导下做好实验准备工作。实

验前未进行预习者不准进行实验。

(2) 实验

实验进行时，要思想集中、操作认真、仔细观察、积极思考，及时将观察到的实验现象及测得的各种数据如实地记录在记录本上，注意培养自己严谨的科学态度和实事求是的科学作风，决不能弄虚作假、随意修改数据。要严格按照操作规则进行实验，遵从教师的指导，在具体操作过程中，动作要敏捷有序，不慌不乱。

如果发现观察到的实验现象与理论不符合，先要尊重实验事实，然后加以分析。定量实验失败或产生的误差较大，应努力寻找原因，并经实验指导教师同意，重做实验。必要时可做对照实验、空白实验或自行设计的实验来核对，直到从中得出正确的结论。实验中遇到疑难问题和异常现象而自己难以解释时，可提请实验指导教师解答。

严格遵守实验室工作规则。实验后做好整理工作，包括清洗、整理好仪器和试剂，清理实验台面，清扫实验室。检查水、电、气，关好门窗。

(3) 实验报告

实验报告是总结实验进行的情况、分析实验中出现的問題、整理归纳实验结果必不可少的环节。化学实验报告内容包括实验目的和原理、实验内容、实验仪器和试剂、实验条件、实验数据记录和处理，实验结果和讨论等。

数据处理应在明确原理、方法步骤及计算公式和有效数字的基础上，按法定单位标准进行运算、作图、列表等得出结果，然后对结果进行误差分析，结合实验现象讨论、解释或对实验提出改进意见。

无论实际结果与书本记载是否相符，都必须按照实际情况简明扼要、结论明确、字迹端正地书写实验报告，要求每一个学生能独立完成并及时交指导教师审阅。

1.2 化学实验室的工作规则

为了保证实验的正常进行和培养良好的实验作风，学生必须遵守下列实验室规则。

① 实验前应做好一切准备工作，认真预习，明确实验目的和要求，了解实验基本原理、内容和方法，了解所用药品和试剂的毒性和其他性质，牢记操作中的注意事项。

② 进入实验室，应严格遵守实验室安全守则和每个具体实验操作中的安全注意事项。如发生意外事故，应立刻报告教师及时处理。

③ 进入实验室必须身着白大褂，禁止穿拖鞋、背心进入实验室，树立良好的风气和秩序。遵守纪律，不迟到、不早退，不在实验室里大声喧哗，不在实验室饮食，保持室内安静。不得擅自离开实验岗位。

④ 实验前要检查实验仪器是否完好，如有缺损向教师申报登记补发。若在实验过程损坏仪器，应及时报告，并填写仪器破损报告单，经指导教师签字后交实验室工作人员处理。

⑤ 实验过程应养成细心观察和及时记录的良好习惯，凡实验所用物料的质量、体积以及观察到的现象和测定的所有数据都应立即、如实地做好记录，然后将记录本和盛有产物并贴好标签的样品瓶交教师检查。

⑥ 遵从教师指导，并严格按照实验指导书所规定的步骤、试剂的规格和用量进行实验。若有新的见解和建议，如改变实验步骤，需征得教师同意，以免出现意外事故。

⑦ 实验时要保持桌面和实验室清洁整齐。废液倒入废液缸内，火柴梗、用过的试纸或滤纸等废物一起投入废物篓内；严禁投放在水槽中，以免腐蚀和堵塞水槽及下水道。

⑧ 爱护公物，节约水、电及消耗性试剂。公用仪器及试剂不能随意挪动，用后立即放回原处，不得乱拿乱放。试剂瓶中试剂不足时，应报告指导老师，及时补充。

⑨ 使用精密仪器时，须严格按照操作规程，细心谨慎，避免因粗心而损坏仪器。如发现仪器故障，应立即停止使用，报告教师，及时排除故障。使用后必须自觉填写仪器使用登记本。

⑩ 实验完毕，将实验桌面、仪器和试剂架整理好，须经教师同意后方可离开。学生轮流值日，值日生负责做好整个实验室的清洁工作，并关好水、电、气的开关及门窗等。实验室一切物品不得带离实验室。

1.3 化学实验室的安全知识

化学实验中，经常要使用水，电，易燃、易爆、有毒和有腐蚀性的试剂，易破碎的玻璃仪器以及一些较为贵重的仪器设备。为了避免发生着火、烧伤、爆炸、中毒及损坏贵重仪器等事故，确保人身和国家财产安全，保障实验顺利进行，学生除严格遵守操作规程和实验室工作规则外，必须严格遵守实验室有关安全规则，熟悉各种仪器、试剂的性能及一般事故的处理方法等安全知识。

1.3.1 化学实验室安全守则

① 实验开始前，检查仪器是否完整无损，装置安装是否正确。要熟悉实验室各种安全用具（如灭火器、沙桶、洗眼器、冲淋装置、急救箱等）的放置地点和使用方法。

② 实验进行时，不得擅自离开岗位。水、电、煤气、酒精灯等使用完毕应立即关闭。实验结束后，值日生和最后离开实验室的人员应再一次检查它们是否被关好。

③ 绝不允许任意混合化学试剂，以免发生事故。

④ 浓酸浓碱等具有强腐蚀性的试剂，切勿溅在皮肤或衣服上，尤其不可溅入眼睛中。

⑤ 极易挥发和引燃的有机溶剂（如乙醚、乙醇、丙酮、苯等），使用时必须远离明火；用后要立即塞紧瓶塞，置于阴凉处。

⑥ 加热时，要严格遵从操作规程。制备或实验具有刺激性、恶臭和有毒的气体时，必须在通风橱内进行。

⑦ 实验室内任何试剂不得入口或接触伤口，有毒试剂更应特别注意。有毒废液不得倒入水槽。为防止污染环境，要增强自身的环境保护意识。

⑧ 实验室电器设备的功率不得超过电源负载能力。电器设备使用前应检查是否漏电，常用仪器外壳应接地。人体与电器导电部分不能直接接触，也不能用湿手接触电器插头。

⑨ 做危险性实验，应使用防护眼镜、面罩、手套等防护用具。

⑩ 不能在实验室内饮食、吸烟，实验结束后，必须洗净双手方可离开实验室。

1.3.2 事故的预防

(1) 火灾的预防

实验中使用的有机溶剂大多数是易燃的，如乙醚、乙醇、石油醚、苯、汽油等，如操作

不慎，易引起火灾。为了防止事故的发生，需要注意以下几点。

① 在使用或处理易挥发或易燃溶剂时，应远离火源。在进行易燃物质实验时，应将附近的易燃品搬开，不能用烧杯或其他敞口容器盛放易燃品。易燃有机溶剂在室温时即具有较大的蒸气压，空气中混杂易燃有机溶剂的蒸气达到一定极限时，遇有明火即发生燃烧爆炸。爆炸极限一般用可燃气体或蒸气在混合物中的体积分数来表示，有时也用单位体积气体中可燃物的含量来表示（ $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 或 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ）。表 1.1 为常用易燃溶剂爆炸的极限值。

表 1.1 常用易燃溶剂爆炸极限值

名称	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	闪燃点/ $^{\circ}\text{C}$	爆炸范围(体积分数)/%
甲醇	64.96	11	6.7~36.5
乙醇	78.5	12	3.3~19.0
乙醚	34.51	-45	1.9~36.5
丙酮	56.2	-17.5	2.6~12.8
苯	80.1	-11	1.4~7.1

② 使用易燃、易爆气体时，如氢气、乙炔等，要保持室内空气畅通，严禁明火，并应防止一切火星的发生，如由于敲击、静电摩擦、马达炭刷或电器开关等所产生的火花。表 1.2 为易燃气体爆炸极限值。

表 1.2 易燃气体爆炸极限值

气体	空气中的含量(体积分数)/%
氢气(H_2)	4.0~74.2
一氧化碳(CO)	12.5~74.2
氨(NH_3)	15.5~27.0
甲烷(CH_4)	4.5~13.1
乙炔($\text{CH}\equiv\text{CH}$)	2.5~80.0

③ 蒸馏低沸点有机物时，装置不能漏气。如发现漏气时，应立即停止加热，检查原因，稍冷后才能更换仪器。从蒸馏装置接收瓶出来的尾气的出口应远离火源，最好用橡皮管将尾气通入下水道。

④ 回流或蒸馏液体是应加沸石，以防止液体过热暴沸而冲出。若加热后发现未加沸石，则应停止加热，待稍冷后才能加入沸石，否则，会因暴沸而引起火灾等事故。

⑤ 不得把燃着的或者带着火星的火柴棒或纸条等乱抛乱扔，也不得丢在废液缸中。

(2) 爆炸的预防

在一些有机化学实验中由于反应过猛、仪器堵塞、违章操作使用易爆物都可引起爆炸。在有机化学实验室里一般采取预防爆炸的措施如下。

① 常压蒸馏或加热回流时，均不能在封闭系统内进行，并经常检查仪器部分有无堵塞现象，减压蒸馏时，不得使用不耐压的仪器，如锥形瓶等。

② 不能使易燃易爆的气体接近火源，如乙醚和汽油一类的蒸气与空气相混时极为危险，

可能会由一个火花而引起爆炸。

③ 使用易爆物，如金属炔化物、苦味酸金属盐、过氧化物、重氮盐等或遇水易爆炸的物质，如钠、钾等，应严格按操作规范进行。

④ 浓硝酸、高氯酸、氯酸钾和过氧化氢等氧化剂与有机物接触，极易引起爆炸，使用时应特别小心，切勿看错标签、加错试剂。

⑤ 如遇瓶塞不易开启时，必须注意瓶内贮物的性质，切不可贸然用火加热或乱敲瓶塞。

(3) 中毒的预防

有些化学试剂可引起急性或慢性中毒。为了防止中毒，除了保持室内通风，勤洗手外，还要注意下列几点。

① 称重任何化学试剂都应使用牛角匙等工具，不得用手直接接触，更不能触及伤口。若试剂沾在皮肤上应及时冲洗干净。

② 有些有毒物质会渗入皮肤，因此在接触液体或固体有毒物质时，必须戴橡皮手套，切勿让毒品沾及五官或伤口。

③ 在反应过程中可能产生有毒或腐蚀性气体的实验应在通风橱内进行。

④ 盛存有毒试剂的仪器，用过后应立即采取适当的方法洗净。实验后的有毒残渣必须做妥善而有效的处理，不准乱丢。

1.3.3 实验室意外事故的一般处理

(1) 割伤

先取出伤口内异物，轻伤可用生理盐水或硼酸溶液擦洗，并用1%双氧水溶液消毒，然后在伤口处抹上红汞药水或撒上消炎粉后用纱布包扎或用创可贴。重伤出血过多时，可用云南白药止血，并速送医院急救。

(2) 烫伤

伤口已破，则先用10%稀 KMnO_4 或苦味酸溶液冲洗，再撒上消炎粉；伤口未破，则在伤口处抹上黄色的苦味酸溶液、烫伤膏或万花油，也可用碳酸氢钠溶液涂擦，切勿用水冲洗。重者需送医院救治。

(3) 酸蚀伤

速用大量清水冲洗，后用 NaHCO_3 饱和溶液或稀氨水或肥皂水洗，再用清水冲洗。

(4) 碱蚀伤

先用大量水冲洗，再用约 $0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HAc 溶液洗，最后用水冲洗。如溅入眼中，先用硼酸溶液洗，再用水洗。

(5) 溴灼伤

用乙醇或10% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液洗涤伤口，再用水冲洗干净，并涂敷甘油。若起泡，不要挑破。

(6) 磷灼伤

用5% CuSO_4 溶液或 KMnO_4 溶液洗涤伤口，并用浸过 CuSO_4 溶液的绷带包扎。

(7) 苯酚灼伤

先用大量水冲洗，再用4:1的乙醇(70%)/氯化铁($1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)的混合液洗涤。

(8) 吸入刺激性、有毒气体

吸入氯气、氯化氢气体、溴蒸气时，可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气使之解毒。吸入

硫化氢气体而感到不适时，应立即到室外呼吸新鲜空气。

(9) 毒物进入口中

若毒物尚未咽下，应立即吐出来，并用水冲洗口腔；若已咽下，用 5~10mL 稀硫酸铜溶液加入一杯温水内服，再设法促使呕吐，并送医院诊治。

(10) 汞洒落

使用汞时应避免泼洒在实验台或地面上，使用后的汞应收集在专用的回收容器中，切不可倒入下水道或污物箱内。万一发生少量汞洒落，应尽量收集干净，然后在可能洒落的地区洒一些硫黄粉，最后清扫干净，并集中做固体废物处理。

(11) 起火

若因酒精、苯、乙醚等引起着火，立即用湿抹布、石棉布或沙子覆盖燃烧物；火势大时可用泡沫灭火器。若遇电器设备引起的火灾，应先切断电源，用二氧化碳灭火器或干粉灭火器灭火，不能用泡沫灭火器，以免触电。火势较大，则应立即报警。衣服着火，切忌奔跑，应就地滚动，或用浸湿的东西在身上抽打直至灭火。

(12) 触电

首先切断电源，必要时进行人工呼吸。

1.3.4 危险品的分类

根据危险品的性质，常用的一些化学试剂可大致分为易燃、易爆和有毒 3 大类。

1.3.4.1 易燃化学试剂

(1) 可燃气体

常见的可燃气体有 NH_3 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ 、 Cl_2 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ 、 C_2H_2 、 H_2 、 H_2S 、 CH_4 、 CH_3Cl 、 O_2 、 SO_2 和煤气等。

(2) 易燃液体

它可分为一级、二级和三级。一级易燃液体有丙酮、乙醚、汽油、环氧丙烷、环氧乙烷等；二级易燃液体有甲醇、乙醇、吡啶、甲苯、二甲苯、正丙醇、异丙醇、二氯乙烯、丙酸戊酯等；三级易燃液体有松香水、煤油、松节油等。

(3) 易燃固体

它可分为无机物和有机物两大类，无机物类如红磷、硫黄、 P_2S_3 、镁粉和铅粉等；有机物类如硝化纤维、樟脑等。

(4) 自燃物质

最常见的自燃物质有白磷。

(5) 遇水燃烧的物品

遇水易燃烧的物品有 K 、 Na 、 CaC_2 等。

1.3.4.2 易爆化学试剂

H_2 、 C_2H_2 、 CS_2 和乙醚及汽油的蒸气与空气或 O_2 混合，皆可因火花导致爆炸。

单独可爆炸的试剂有硝酸铵、镭酸铵、三硝基甲苯、硝化纤维、苦味酸等。

混合发生爆炸的试剂有： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 加浓 HNO_3 ； KMnO_4 加甘油； KMnO_4 加 S ； HNO_3 加 Mg 和 HI ； NH_4NO_3 加锌粉和水滴；硝酸盐加 SnCl_2 ；过氧化物加 Al 和 H_2O ； S 加 HgO ； Na 或 K 加 H_2O 等。