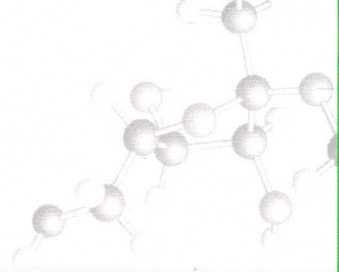
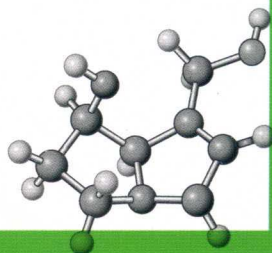


普通高等教育“十二五”规划教材



有机化学实验

YOUJI HUAXUE SHIYAN

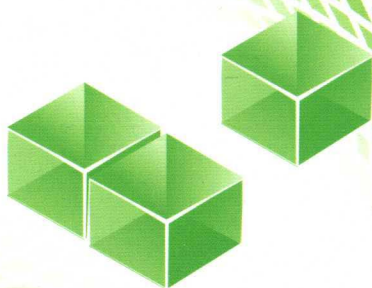
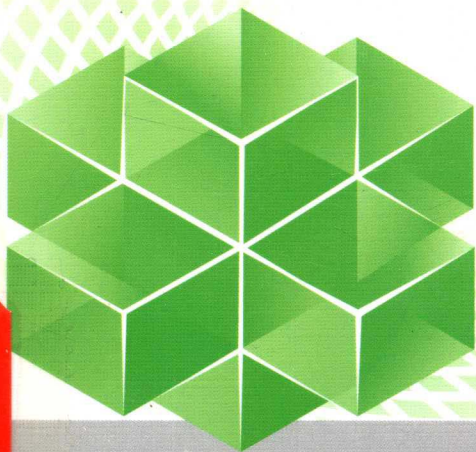


The Second Edition

第二版

孙世清 王铁成 主编

董宪武 主审



化学工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

有机化学实验

第二版

孙世清 王铁成 主编

董宪武 主审

图书在版编目(CIP)数据

有机化学实验 / 孙世清, 王铁成主编. — 2版. — 北京: 化学工业出版社, 2012

ISBN 978-7-122-2002-1

普通高等教育“十二五”规划教材 / 孙世清, 王铁成主编.

ISBN 978-7-122-2002-1

高等职业院校教材 / 孙世清, 王铁成主编.

ISBN 978-7-122-2002-1

中国版本图书馆(CIP)数据核字

2012第011000号

责任编辑: 宋 颖
2012.1

有机化学实验“十二五”规划教材

出版发行: 化学工业出版社(北京) 北京市东城区黄厂大街13号 邮编: 100011

印 刷: 大厂来鑫印刷有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张: 284 字数: 2012年5月北京第2版第1次印刷



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《有机化学》(董宪武、马朝红主编)的配套教材。在实验内容选择和编排上,以培养学生的动手能力、综合能力和创新能力以及加强基本操作技能为原则。实验由浅入深、层次分明,具有较强的实用性,有利于帮助学生理解和巩固有机化学的基本理论和掌握有机化合物的基本性质。

本教材共编写 55 个实验,主要包括:有机化学实验的一般知识,有机化学实验基本操作技术,有机化合物的基本性质及官能团检验技术,有机化合物的制备技术,天然物质中有效成分的提取技术,综合性、设计性实验等。

本教材适用于高等农林院校各专业有机化学实验教学用,也可作为其他高等院校与化学相关专业及农业科技工作者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

有机化学实验/孙世清,王铁成主编.—2版.—北京:化学工业出版社,2015.7

普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-122-23992-1

I. ①有… II. ①孙…②王… III. ①有机化学-化学实验-高等学校-教材 IV. ①062-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 101872 号

责任编辑:旷英姿
责任校对:宋 玮

装帧设计:王晓宇

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:大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 11 字数 254 千字 2015 年 7 月北京第 2 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: 24.00 元

版权所有 违者必究

编审人员

主 编 孙世清 王铁成

副主编 李玉杰 孔令瑶

主 审 董宪武

编 者 (以姓名笔画为序)

马朝红 孔令瑶 王铁成 孙世清

李玉杰 姜 辉 高倩倩 薛晓丽

序

化学是一门古老而年轻的科学，是研究和创造物质的科学，它同工农业生产、国防现代化及人类社会等都密切相关。在改善人类生活方面，它也是最有成效的学科之一。可以说，化学是一门中心性的、实用性的和创造性的科学。

化学学科的发展经历了若干个世纪。从 17 世纪中叶波义耳确定化学为一门学科，到 19 世纪中叶原子-分子学说的建立，四大化学的分支——无机化学、有机化学、分析化学、物理化学相继形成，近代化学的框架基本定型。随着生产、生活的迫切需要，近年来化学学科得以飞速发展。

近年来，我国高等教育的结构发生了巨大的变革。一些大学通过合并使专业更加齐全，成为真正意义上的综合性大学；许多单科性学院也发展成了多科性的大学。同时，高等教育应该是宽口径的专业基础教育的新型高等教育理念也已经逐步深入人心。在这种形势下，一些基础课若仍按理、工、农、医分门别类采用不同教材进行教学，既不利于高等教育结构的改革，也不利于学生综合能力的培养。因此，编写出一些适用于不同专业的通用公共基础课教材，是 21 世纪教育的一个十分重要而又有深远意义的课题，也是一项十分艰巨的任务。

吉林农业科技学院化学系多年来坚持化学教材建设的研究与实践，对化学课程进行了整体设计和优化，突破四大分支学科的壁垒，编写出版了系列教材——《无机及分析化学》、《无机及分析化学实验》、《有机化学》、《有机化学实验》。

该化学基础课程体系，充分考虑了学科发展的趋势和学生学习课时数等方面的情况，突出适度、适用的原则，使省出的学时让学生学习更多的包括化学以外的新知识，希望培养出适应我国科学技术和经济的快速发展所需要的高素质复合型人才。

苏显学

2009 年 5 月

本书自 2010 年出版以来,受到各使用学校的欢迎。在近五年的教学实践过程中,各学校积累了许多有益的经验,并提出了一些宝贵的建议。此次修订再版,就是根据这些经验和建议对内容做了适当的调整和补充。

本教材仍遵循第一版的编写原则,在保留原教材的总体框架的基础上,去除了一些验证性和不适用的实验,补充了一些具有实用性的合成实验。力求对学生加强基本操作训练,使他们能够做到仪器正确使用,基本操作规范;重视制备实验,以帮助学生理解和巩固有机化学的理论和掌握有机化合物的基本性质。制备实验仍以常量为主,同时附有小型化或微型化或绿色化实验供选择,以减少污染,节约药品,缩短反应时间。

本教材共编写 55 个实验,实验条件成熟,实验规程可靠。主要包括 7 个方面的内容:有机化学实验的一般知识,有机化学实验基本操作技术,有机化合物的基本性质及官能团检验技术,有机化合物的制备技术,天然物质中有效成分的提取技术,综合性、设计性实验,最后为附录。基本操作实验选编了有机化学实验中常用的实验操作,涉及了绝大部分常用的有机化学实验仪器,并将这些分散到后面的制备技术、天然产物提取中不断强化练习。有机化学实验中还介绍了主要操作项目,简要叙述基本原理、操作步骤和注意事项。制备实验使学生在基本操作实验基础上学会综合运用所学到的实验技能。附录中有多种数据供查阅。

本书由吉林农业科技学院孙世清、王铁成主编,李玉杰、孔令瑶副主编,董宪武主审。参加本书修订的具体分工如下:高倩倩(第一章的一至四)、李玉杰(第一章的五至七及实验 25、实验 26)、姜辉(实验 1 至实验 11)、孙世清(实验 12 至实验 16、实验 27 至实验 41)、马朝红(实验 17 至实验 20),孔令瑶(实验 21 至实验 24)、薛晓丽(实验 42 至实验 48)和王铁成(实验 49 至实验 55、附录)。

本教材是编者所在的吉林农业科技学院有机化学教研室全体教师多年教学经验的总结,大家对教材的编写提出过很多建设性的建议,同时在编写和修订过程中也参阅了一些兄弟院校相关教材内容,在此我们一并表示衷心的感谢!

由于编者水平所限,疏漏在所难免,敬请同行专家、读者批评指正。

编者

2015 年 4 月

根据教育部“高等学校基础课实验教学示范建设标准”和“厚基础、宽专业、大综合”教育理念，随着全国教学改革不断深入，根据培养应用型、复合型、创新型人才的需要，在长期钻研实验课程教学体系、改革教学内容的基础上我们编写了本教材。

有机化学是一门实验性学科，通过实验课教学对培养学生的动手能力、综合分析能力和创新能力起到至关重要的作用。有机化学实验既要配合有机化学理论的学习，又要有相对的独立性和系统性。通过加强基本操作训练，使学生能够做到正确使用仪器，基本操作规范；重视制备实验、熟悉验证性实验，以帮助学生理解和巩固所学到的理论知识。制备实验仍以常量为主体，同时附有小型化或微型化或绿色化实验供选择，以减少污染，节约药品，缩短反应时间。

本教材共编写 55 个实验。包括了七个方面的内容，有机化学实验的一般知识；有机化学实验基本操作技术；有机化合物的基本性质及官能团检验技术；有机化合物的制备技术；天然物质中有效成分的提取技术；综合性、设计性实验及附录。基本操作实验选编了有机化学实验中常用的实验操作，涉及了绝大部分常用的有机化学实验仪器，并将这些分散到后面的制备技术、天然产物提取中不断强化练习。有机化学实验中还介绍了主要操作项目，简要叙述基本原理、操作步骤和注意事项。制备实验使学生在基本操作实验基础上学会综合运用所学到的实验技能。每个实验后均有思考题。附录中有多种数据供查阅。

本书由吉林农业科技学院孙世清、王铁成主编，云秀珍、肖凤艳副主编。具体编写分工是：高倩倩编写第一章的一至四，肖凤艳编写第一章的五至七，姜辉编写第二章中实验 1 至 11，孙世清编写第二章中实验 12 至 16 及第四章，马朝红编写第三章中实验 17 至 23，云秀珍编写第三章中实验 24 至 26，薛晓丽编写第五章，王铁成编写第六章及附录。本书由董宪武教授主审。

本教材是编者所在有机化学教研室全体教师多年教学经验的总结，老师们对教材的编写提出过很多建设性的建议，同时在编写过程中参阅了一些兄弟院校的教材并吸取了部分内容，本书在编写过程中得到了化学工业出版社的大力支持，在此我们表示衷心的感谢！

由于编写时间仓促，编者水平所限，不妥和遗漏难免出现，敬请同行专家、读者批评指正。

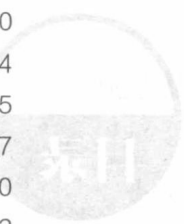
吉林

2009年5月

编者

2009年5月

第一章 有机化学实验的一般知识	001
一、有机化学实验的目的与学习方法	001
1. 有机化学实验的目的	001
2. 有机化学实验的学习方法	001
二、有机化学实验室规则	002
三、有机化学实验室的安全知识	002
1. 实验时注意的事项	003
2. 事故的预防和处理	003
3. 急救常识	004
四、有机化学实验常用仪器和设备	005
1. 普通玻璃仪器	005
2. 磨口玻璃仪器	005
3. 普通金属仪器	008
4. 其他仪器设备	010
5. 有机实验的常用装置	013
五、玻璃仪器的洗涤和干燥	016
1. 玻璃仪器的洗涤	016
2. 玻璃仪器的干燥	016
3. 磨口玻璃仪器的保养	017
六、有机化学实验的预习、记录和实验报告	017
1. 实验预习	017
2. 实验记录	018
3. 实验报告	018
七、化学试剂的一般知识	018
1. 化学试剂的分类	018
2. 化学试剂的选用和管理	019
第二章 有机化学实验基本操作技术	020
实验 1 简单玻璃工操作	020
实验 2 升华	024
实验 3 熔点(微量法)测定	027
实验 4 沸点(微量法)测定	030
实验 5 重结晶和过滤	032
实验 6 萃取	038
实验 7 薄层色谱	041
实验 8 纸色谱(糖类)	046



实验 9 柱色谱法分离绿色植物叶绿素	050
实验 10 石油醚的纯化与干燥	054
实验 11 水蒸气蒸馏	055
实验 12 减压蒸馏	057
实验 13 旋光度的测定	060
实验 14 阿贝折射仪测乙醇的折射率	062
实验 15 50%的乙醇的分馏技术	065
实验 16 无水乙醇和绝对乙醇的制备	067
第三章 有机化合物的基本性质及官能团检验技术	069
实验 17 元素的定性分析	069
实验 18 烃的性质	072
实验 19 卤代烃的性质及官能团鉴定	075
实验 20 醇、酚、醚的性质及官能团的鉴定	077
实验 21 醛、酮的性质及官能团的鉴定	080
实验 22 羧酸及其衍生物的性质及官能团的鉴定	084
实验 23 胺和酰胺的性质及官能团的鉴定	088
实验 24 杂环化合物和生物碱的性质	092
实验 25 糖类的性质及官能团的鉴定	094
实验 26 氨基酸、蛋白质的性质及官能团的鉴定	099
第四章 有机化合物的制备技术	103
实验 27 环己烯的制备	103
实验 28 溴乙烷的制备	105
实验 29 1-溴丁烷的制备	106
实验 30 苯乙醚的制备	108
实验 31 β -萘乙醚的合成	109
实验 32 苯乙酮的制备	110
实验 33 乙酸乙酯的制备	112
实验 34 乙酸正丁酯的制备	114
实验 35 己二酸的制备	115
实验 36 苯甲酸的制备	117
实验 37 肉桂酸的制备	118
实验 38 乙酰水杨酸的制备	119
实验 39 乙酰苯胺的制备	121
实验 40 甲基红的制备	123
实验 41 酒精块的制备和燃烧热的测量	124
第五章 天然物质中有效成分的提取技术	126
实验 42 茶叶中咖啡因的提取	126
实验 43 从烟叶中提取烟碱	128
实验 44 菠菜色素的提取和色素的分离	130
实验 45 黄连中小檗碱的提取和鉴定	131

实验 46	八角茴香油的提取	133
实验 47	从果皮中提取果胶	134
实验 48	从胆汁中提取胆红素	135
第六章	综合性、设计性实验	138
实验 49	多组分混合物的分离	138
实验 50	己二酸二乙酯的制备	139
实验 51	乙酰乙酸乙酯的制备	140
实验 52	苯佐卡因的制备	142
实验 53	甲基橙的制备	144
实验 54	紫罗兰酮的制备	146
实验 55	二苯乙二酮的制备	147
附录	150	
一、	常用元素相对原子质量简表	150
二、	与水形成的二元共沸物	150
三、	与水形成的三元共沸物	150
四、	常用酸碱溶液密度及浓度	151
五、	常用有机溶剂的沸点和密度表	153
六、	常用有机溶剂在水中的溶解度	153
七、	常见化学物质的毒性	154
八、	常用试剂的配制	158
九、	热浴用的液体介质	159
十、	冷浴用的冰-盐的混合物	160
十一、	有机物质的干燥剂	160
十二、	常用洗涤剂的配制	160
十三、	部分有机化合物手册中常见的英文缩写	161
十四、	部分实验中的英文词汇	161
参考文献	163	

一、有机化学实验的目的与学习方法

1. 有机化学实验的目的

有机化学是一门实验性很强的学科，化学中的定律和理论大都来源于实验，因此，有机化学实验课在高等教育中占有特别重要的地位，它既独立又与有机化学理论课有紧密的联系。有机化学实验的研究对象可概括为：以实验为手段来研究和理解化学中的重要理论、重要方法、有机化合物的基本性质。学生经过严格的训练，能够规范的掌握基本操作、基本技术和基本技能。

通过实验，学生可以掌握大量的化学学科的第一手感性知识，经思维、归纳、总结，从感性认识上升到理性认识，从而加深理解有机化学的基本理论及基本知识。

在实验过程中，学生自己由提出问题、查阅资料、设计方案、动手实验、观察现象、测定数据，到正确的处理、概括实验结果和解决化学问题。实验的全过程是综合培养学生全面智力因素（动手、观测、查阅、记忆、思维、想象、表达）的最有效的方法，从而使具备分析问题、解决问题的能力。

在培养智力因素的同时，有机化学实验又是对学生进行其他方面素质训练的理想场所，包括艰苦创业、勤奋不懈、谦虚好学、善于协作、求实、求真、存疑等学科品德和科学精神的训练，这些都是每一位学生将来从事科学研究及实际工作获得成功所不可缺少的因素。

2. 有机化学实验的学习方法

(1) 预习

预习是做好实验的必要基础。预习可以使实验有目的地进行并获得良好的效果，认真而充分的预习是实验成功的重要前提。

① 明确本实验的任务、目的。

② 阅读理解实验教材和理论教材中的有关内容、原理。

③ 明确实验的操作步骤，搞清实验所需仪器、药品和操作注意事项，做到心中有数。

(2) 检查

实验开始前由指导教师进行集体或个别提问，也可以在讲解实验的目的、原理等内容后提问。一方面了解学生对本实验的目的、内容、原理、操作和注意事项的准备情况；另一方面，可以具体指导学生的学习方法和解答学生对本实验的疑问。

(3) 实验

有机化学是一门实验性很强的学科，科学实验是理论联系实际的重要环节。根据实验教

材上提供的方法步骤亲手操作，对实验现象由表及里地探索，才能对本实验有深刻的理解，提高观察问题和解决问题的能力。

① 认真操作，细心观察，并把观察到的现象和数据如实、详细地记录在实验记录本上。

② 手与脑并用，进行每一步操作都要积极思考操作的目的是和作用，理论联系实际。实践表明，在实验中“照方抓药”往往学不到真正的知识。

③ 实验中遇到疑难问题和使用不熟悉其性能的仪器和药品之前，应查阅有关书籍或请教指导教师等，不可盲目操作。

④ 自觉遵守实验室规则，保持实验室肃静，实验台整洁。

(4) 实验报告

① 实验报告的主要内容包括实验名称、实验日期、实验目的、简要原理、仪器和药品、实验主要步骤（简图、表格、化学式、流程）、实验现象的记录、测量数据的处理、实验结论、问题和讨论等内容。

② 实验报告要简明扼要、结论明确，在符合实验报告要求前提下，能简化的应尽可能简化，需保留的必须保留，同时要求字迹清楚、书写工整。

③ 实验记录必须准确、简明、清楚。记录本的篇页应有编号，不能随便撕去。记录若有错误，可划掉重写，不得涂改。严禁随意记录实验数据。

④ 如实地记录实验现象和数据，绝对不允许抄袭和杜撰数据。

二、有机化学实验室规则

实验在有机化学的学习中占有重要的地位，因此必须认真做好每一个实验。为保证实验的正常进行、养成良好的实验习惯及培养严谨的科学态度，要求学生必须遵守下列规则。

① 实验前必须认真预习有关的实验内容，做好预习笔记。通过预习，要明确实验的目的和要求，了解实验的基本原理、步骤和操作技术，熟悉实验所需的药品、仪器和装置，重视实验中的注意事项。

② 进入实验室后，必须遵守实验室的纪律和各项规章制度。实验中不要大声喧哗、不乱拿乱放、不将公物带出实验室，借用公物要自觉归还，损坏东西要如实登记，出了问题要及时报告。

③ 实验操作要严格按照操作规程进行。仔细观察，积极思考，及时准确、实事求是地做好实验记录。

④ 听从教师和实验室工作人员的指导，若有疑难问题或发生意外事故必须立即报告教师，以得到及时解决和处理。

⑤ 实验中应始终保持实验室的卫生。做到桌面、地面、水槽和仪器“四净”。

⑥ 严格控制药品的规格和用量，节约用水、用电。

⑦ 实验完毕，必须及时做好整理工作。清洗仪器并放到指定位置、处理废物、检查安全、做好记录并交给教师。待教师签字后方可离开实验室。

⑧ 每次做完实验，必须认真写出实验报告。

三、有机化学实验室的安全知识

在有机化学实验中，经常使用易燃试剂（如乙醚、丙酮、乙醇、苯、乙炔和苦味酸等），

有毒试剂（如苯肼、硝基苯及氰化物等），有腐蚀性的试剂（如浓硫酸、浓盐酸、浓硝酸、溴和烧碱等）。而且仪器多为玻璃制品。若使用不当或不加小心，很可能发生着火、烧伤、爆炸、中毒等事故。为了防止意外事故的发生，使实验顺利进行，因此要求学生除了严格按规定操作外，还必须熟悉各种仪器、药品的性能和一般事故的处理等实验室安全知识。

1. 实验时注意的事项

① 实验开始前，应认真进行预习，掌握实验操作；仔细检查仪器是否完整，仪器装置是否安装正确、平稳。

② 熟悉实验室内水、电、煤气的开关，了解试剂和仪器的性能。

③ 实验中所用的药品，不得随意散失、遗弃，使用后必须放回原处。对反应中产生的有毒气体、实验中产生的废液，应按规定处理。

④ 实验过程中不得擅离岗位，实验室内严禁吸烟、饮食。

⑤ 熟悉使用各种安全用具（如灭火器、沙桶和急救箱等）。

⑥ 实验进程中，要认真观察、思考、如实记录实验情况。

⑦ 进行有危险性的实验时应佩戴防护眼镜、面罩和手套等防护用具。

2. 事故的预防和处理

(1) 火灾

为避免发生火灾，必须注意以下几点。

① 对易挥发和易燃物，切忌乱倒，应专门回收处理。

② 处理易燃试剂时，应远离火源，不能用烧杯等广口容器盛易燃溶剂，更不能用火直接加热。

③ 实验室不得贮放大量易燃物。

④ 仔细检查实验装置、煤气管道是否破损漏气。

实验室如果发生着火事故应沉着镇静及时采取措施。首先，应立即关闭煤气，切断电源，熄灭附近所有火源，迅速移开周围易燃物质，再用沙或石棉布将火盖熄。一般情况下严禁用水灭火。衣服着火时，应立即用石棉布或厚外衣盖熄，火势较大时，应卧地打滚。

除干沙、石棉常备物品外，还常用灭火器灭火。实验室常备如下三种灭火器。

① 二氧化碳灭火器。它常用于扑灭油脂、电器及其他贵重物品着火。

② 四氯化碳灭火器。它常用于扑灭电器内或电器附近着火。但在使用四氯化碳灭火器时要注意，因四氯化碳高温时能生成剧毒的光气，且与金属钠接触会发生爆炸，故不能在狭小和通风不良的实验室中使用。

③ 泡沫灭火器。内装含发泡剂的碳酸氢钠溶液和硫酸铝溶液。使用时，有液体伴随大量的二氧化碳泡沫喷出。因泡沫能导电，注意不能用于电器灭火。

不论使用何种方法灭火，都应从火的四周开始向中心灭火。

(2) 爆炸

实验中，由于违章使用易燃易爆物，或仪器堵塞、安装不当及化学反应剧烈等均能引发爆炸。为了防止爆炸事故的发生，应严格注意以下几点。

① 某些化合物如过氧化物、干燥的金属炔化物等，受热或剧烈振动易发生爆炸。使用

时必须严格按操作规程进行。

② 如果仪器装置安装不正确，也会引起爆炸。因此，常压操作时，安装仪器的全套装置必须与大气相通，不能造成密闭体系。减压或加压操作时，注意仪器装置能否承受其压力，仪器安装完毕后，应做空白实验，实验中应随时注意体系压力的变化。

③ 若遇反应过于剧烈，致使某些化合物因受热分解，体系热量和气体体积突增而发生爆炸，通常可用冷冻、控制加料等措施缓和反应。

3.2.3 中毒

化学药品大多有毒，因此实验中要注意以下几点，以防止中毒。

① 剧毒药品绝对不能用手直接接触。使用完毕后，应立即洗手，并将该药品严密封存。

② 进行可能产生有毒或腐蚀性气体的实验时，应在通风橱内操作，也可用气体吸收装置吸收有毒气体。

③ 所有沾染过有毒物质的器皿，实验完毕后，要立即进行消毒处理和清洗。

此外，装配玻璃仪器时，注意不要用力过猛；所有玻璃断面应烧熔，消除棱角，防止割伤。应避免皮肤直接接触高温和腐蚀性物质，以免灼伤。

3. 急救常识

(1) 玻璃割伤

若玻璃割伤为轻伤，应立即挤出污血，用消毒过的镊子取出玻璃碎片，再用蒸馏水洗净伤口，涂上碘酒或红药水，最后用绷带包扎。伤口如果较大，应立即用绷带扎紧伤口上部，以防止大量出血，急送医院治疗。

(2) 火伤

若火伤为轻伤，应在伤处涂玉树油或蓝油烃油膏；重伤者，立即送医院治疗。

(3) 灼伤

灼伤后应立即用大量水冲洗患处，再根据具体情况，选用下列方法处理后，立即送往医院。

① 酸、碱液或溴入眼中。立即先用大量水冲洗；若为酸液，再用1%碳酸氢钠溶液冲洗；若为碱液，再用1%硼酸溶液冲洗；对于溴，则用1%碳酸氢钠溶液冲洗，最后再用水冲洗。

若玻璃碎片入眼中，应用清水冲洗，切勿用手揉擦。

② 皮肤被酸、碱或溴液灼伤。立即先用大量水冲洗；若为酸液，再用3%~5%碳酸氢钠溶液冲洗；若为碱液，再用1%醋酸洗。最后均用水洗，涂上烫伤油膏。若为溴液，用石油醚或酒精擦洗，再用2%硫代硫酸钠溶液洗至伤处呈白色，然后涂上甘油按擦。

(4) 中毒

化学药品大多具有不同程度的毒性，如果不小心皮肤或呼吸道接触到有毒药品，造成中毒，则解毒方法要视具体情况而定。

① 腐蚀性毒物。不论强酸或强碱，先饮用大量的温开水。对酸，再服氢氧化铝胶、鸡蛋白；对碱，则服用醋酸，果汁或鸡蛋白。不论酸或碱中毒，都要灌注牛奶，不要服用呕吐剂。

② 刺激性及神经性毒物。可先服牛奶或鸡蛋白使之缓解，再用约30g硫酸镁溶于一杯水中，服用催吐。也可用手按压舌根促使呕吐，随即送医院。

③ 有毒气体。先将中毒者移到室外，解开衣领和纽扣。对吸入少量氯气或溴气者，可用碳酸氢钠溶液漱口。

(5) 急救药箱

为了及时处理事故，实验室中应备有急救药箱。箱内配有下列物品：

- ① 绷带、白纱布、止血膏、医用镊子、药棉、剪刀和橡胶管等。
- ② 医用凡士林、玉树油或蓝油烃油膏、碘酒、紫药水、酒精、磺胺药物和甘油等。
- ③ 1%及3%~5%碳酸氢钠溶液、2%硫代硫酸钠溶液、1%醋酸溶液、1%硼酸溶液和硫酸镁等。

(6) 消防器材：干粉灭火器、四氯化碳灭火器、砂子、石棉布、毛毡等。

四、有机化学实验常用仪器和设备

1. 普通玻璃仪器

化学实验中经常使用玻璃仪器，这是由于玻璃仪器具有很高的化学稳定性及热稳定性，有很好的透明度及良好的绝缘性能和一定的机械强度；另一方面玻璃原料来源方便，并可以用多种方法按需求制成各种不同的产品。使用时要注意以下几点：

- ① 使用玻璃仪器时要轻拿轻放。
- ② 玻璃仪器不能直接加热，需隔热浴或用石棉网（试管除外）。
- ③ 厚玻璃器皿不耐热（如抽滤瓶），不能用来加热；锥形瓶不能用于减压系统；广口容器（如烧杯）不能贮放有机溶剂；有刻度的计量容器（如量筒）不能高温烘烤。
- ④ 使用玻璃仪器后要及时清洗、干燥（不急用的，一般以晾干为好）。
- ⑤ 具有活塞的玻璃仪器清洗后，在活塞与磨口之间应放纸片，以防止粘住。
- ⑥ 不能用温度计作搅拌棒，温度计用后应缓慢冷却，冷却快了会造成液柱断线。不能用冷水冲洗热温度计，以免炸裂。

有机化学实验常用的普通玻璃仪器见图 1-1。在有机化学实验中用过的烧杯、试管等均从略。

2. 磨口玻璃仪器

(1) 标准接口玻璃仪器

标准接口玻璃仪器是具有标准磨口或磨塞的玻璃仪器。由于口塞尺寸的标准化、系统化，磨砂密合。凡属于同类规格的接口，均可任意互换，各部件能组装成各种配套仪器。当不同类型规格的部件无法直接组装时，可使用变径接头使之连接起来。使用标准接口玻璃仪器既可免去配塞子的麻烦手续，又能避免反应物或产物被塞子沾污的危险；口塞磨砂性能好，使密合性可达较高真空度，对蒸馏尤其是减压蒸馏有利，对于毒物或挥发性液体的实验较为安全。

标准接口玻璃仪器，均按国际通用的技术标准制造的。标准接口玻璃仪器的每个部件在其口、塞的上或下显著部位均具有明显标记，表明规格。常用的有 10, 12, 14, 16, 19, 24, 29, 34, 40 等。

下面是标准接口玻璃仪器的编号与大端直径。

编号	10	12	14	16	19	24	29	34	40
大端直径/mm	10	12.5	14.5	16	18.8	24	29.2	34.5	40

有的标准接口玻璃仪器有两个数字，如 10/30，10 表示磨口大端的直径为 10mm，30 表示磨口的高度为 30mm。

(2) 标准接口玻璃仪器简介

常见的标准磨口玻璃仪器见图 1-2。

常见的微型磨口玻璃仪器见图 1-3。



图 1-1 有机化学实验常用普通玻璃仪器



图 1-2 有机化学实验常用标准磨口玻璃仪器