

21 世纪高等院校教材
化学基础课实验系列教材

有机化学实验

崔 玉 主编



科学出版社
www.sciencep.com

21 世纪高等院校教材
化学基础课实验系列教材

有机化学实验

崔 玉 主 编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书比较系统、全面地介绍了有机化学实验常用的技术和方法,在全面反映基础课教学内容与适于学生实验的新技术、新方法以及与其他学科适度交叉、渗透等方面做了改革尝试。

本书将实验分为基础实验、基本有机合成实验、综合性实验与设计性实验四个层次。基础实验和基本有机合成实验精选了代表本学科特点的最基本的实验方法和技术;综合性实验突破了验证性合成实验的旧模式,将有机化合物的制备、天然有机化合物的提取与现代有机分离、分析技术以及官能团的定性定量分析适度结合;设计性实验突出了正交设计及现代有机合成新技术在有机化合物制备中的应用。

本书所有实验均采用半微量操作,注重实验室安全、减少污染和原料价廉易得等;对实验的难点和关键有较为详尽的注释;合成的化合物均附有红外光谱和核磁共振标准谱图;每个实验后均有思考题。附注、附录供学生查阅和进一步阅读使用。

本书可作为高等院校化学及相关专业本科生的实验教材,也可供其他学科(理、工、农、林、医)不同层次(研究生、本科生、专科生等)的学生根据各自的特点选择使用。

图书在版编目(CIP)数据

有机化学实验/崔玉主编. —北京:科学出版社,2009

21世纪高等院校教材·化学基础课实验系列教材

ISBN 978-7-03-023068-3

I. 有… II. 崔… III. 有机化学—化学实验—高等学校—教材
IV. O62-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 149442 号

责任编辑:丁 里 沈晓晶 / 责任校对:曾 茹

责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

明辉印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 1 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2009 年 1 月第一次印刷 印张:14 1/4

印数:1—4 000 字数:265 000

定价:25.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(明辉))

《化学基础课实验系列教材》编写委员会

主 编 魏 琴

副主编 盛永丽 何 畏 崔 玉 宋桂兰 牟宗刚

编 委 (按姓氏拼音排序)

鲍 猛	曹 伟	陈艳丽	崔 玉	邓月娥	范文秀
何 畏	李慧芝	李晓波	李艳辉	李月云	刘思全
罗川南	牟宗刚	亓新华	齐同喜	盛永丽	宋桂兰
陶建中	王冬梅	王志玲	魏 琴	吴 丹	徐伏秋
许崇娟	杨春霞	于京华	张 清	张 颖	张振伟
周长利					

《有机化学实验》编写委员会

主 编 崔 玉

副主编 王志玲 刘思全 杨春霞

编 委 (按姓氏拼音排序)

崔 玉	崔月芝	邓月娥	郭佃顺	李长恭	李晓燕
刘思全	任 皞	王秋芬	王志玲	辛炳炜	杨春霞
尹汉东	郑鲁沂				

《化学基础课实验系列教材》编写说明

化学是一门以实验为基础的学科,实验教学在整个化学教学环节中占有重要的、特殊的地位,不仅要使学生加深对基本理论和概念的理解,更重要的是培养学生的实践能力与创新精神。化学实验系列课程是高等学校化学教育中培养实验技能、科学思维与方法、创新意识与能力,全面提高学生化学素质教育的教学形式之一。因此,必须为学生提供一个全新的、科学的实验教学体系,而体现与实施实验教学体系的基础在于实验教材的改革。本系列教材适应培养理论基础扎实、实践能力强、具有创新精神的高素质新型人才的需要,按照基础性—综合性—设计性的多层次、开放式的化学实验教学模式,打破了传统的化学实验课程设置过多、部分内容交叉重复的教学体系,教材的编写体现了加强基础、拓宽专业知识、注重学科交叉等特点。

本系列教材由《无机及分析化学实验》、《有机化学实验》、《物理化学实验》、《仪器分析实验》和《化工原理实验》等组成。教材适用于高等院校化学及相关专业的化学实验教学。系列教材将各门基础实验课有机地贯穿起来,将化学实验的基础知识、基本原理和操作技术进行了总体优化整合,从而全面提高学生的实验能力,适应社会发展的需要。

系列教材分为三部分,其中,《无机及分析化学实验》、《有机化学实验》、《物理化学实验》着重培养学生的基本实验技能,使其进一步掌握和理解基本理论知识;《仪器分析实验》着重培养学生独立操作和使用大型仪器的能力,掌握现代分析测试手段;《化工原理实验》着重使学生进一步了解化工单元操作的基本原理和相关基础。每个实验的内容设计力求体现分层次的教学理念,以适合不同学生的能力要求。

实验内容主要由基础实验、综合实验和设计实验组成,实施过程可分为如下三个阶段:

第一阶段,基本知识与基本技能训练阶段。从简单的基础实验入手,使学生掌握常用仪器设备的基本操作,熟悉基本实验原理与方法,培养学生观察、记录实验结果及收集、整理实验数据的能力。

第二阶段,分析与综合实验阶段。通过进行较复杂的、实验项目较多并有一定难度的实验,进一步强化实验操作,掌握实验方法,着重对实验结果进行科学分析、逻辑推理,最后得出结论,从而培养学生分析问题与解决问题的能力。

第三阶段,设计实验阶段。学生通过自选题目,查阅文献资料,设计实验方案,完成实验,以小型论文形式写出实验报告,激发学生的创新意识,培养学生的综合素质。

教材中引入了大量综合实验和设计实验,使教学内容的安排具有一定弹性,便于不同专业按照具体情况和需求灵活安排教学。

因编者的水平有限,书中难免有疏漏和不妥之处,敬请专家和广大师生批评指正。

《化学基础课实验系列教材》编写委员会

2008年7月

前 言

高等教育改革正在不断深入,加强实验教学环节,提高学生动手能力、综合分析能力和创新能力已成为 21 世纪人才培养的迫切需求。为适应我国高等教育人才的培养目标,我们在合理修改多年使用的自编有机化学实验讲义的基础上,结合教学经验,同时参考国内外有机化学实验教材及相关文献,编写了本书。

本书以加强基础与培养能力为主线,按照由浅入深、循序渐进的认识规律,将实验分为基础实验、基本有机合成实验、综合性实验与设计性实验四个层次。

基础实验和基本有机合成实验精选了代表本学科特点的最基本的实验方法和技术。通过学习,学生将掌握本学科的基础知识、基本操作与基本技能,为综合性实验奠定基础。

综合性实验突破了验证性合成实验的旧模式,将有机化合物的制备、天然有机化合物的提取、有机化合物的鉴定、有机官能团的定量分析以及现代有机多种实验技术与手段,如色谱技术、波谱技术相结合,其目的是训练学生对所学知识和实验技术的综合运用能力、独立操作能力以及对实验结果的综合分析能力,为设计性实验的顺利开展做好准备。

设计性实验将正交设计及现代有机合成新方法,如微波法、超声波法、室温离子液体、相转移催化技术等与有机合成相结合,在学生完成基础性实验和综合性实验的基础上,通过教师指导,自主地查阅资料、设计方案,经过课前讨论、方案论证和实验操作等环节,完成实验报告。其目的是以学生为主体,充分激发学生学习的积极性,培养探索与创新意识,提高科学素养。

实验内容全面反映了我们多年来有机化学实验课程体系与教学内容改革的经验与成果,将成熟的、重要的、有代表性的实验与适于学生实验的新技术、新反应相结合,同时与其他学科适度交叉、渗透。

另外,本书还具有以下特点:

(1) 在兼顾化合物、反应和基本操作类型的前提下,注重实验室安全、减少污染和原料价廉易得等,所有实验均采用半微量操作,符合绿色化和减量化的原则。

(2) 基础实验及综合性实验的实验原理和步骤简单明了,实验的注意事项较为详尽,是实验成败的关键。

(3) 每个实验针对实验原理的关键点及实验操作中的注意事项提出了思考题,以促使学生加深理解,积极思考。

(4) 基础实验及综合性实验合成的有机化合物附有红外光谱和核磁共振标准

谱图,将制备与现代波谱的鉴定技术相结合。

(5) 实验后的附注、书后的附录及一般知识介绍的参考文献可供学生查阅和进一步阅读使用。

本书由崔玉拟订编写大纲,一般知识介绍部分由杨春霞和刘思全编写,基础实验部分由王秋芬和刘思全编写,基础有机合成实验部分由崔玉和郑鲁沂编写,综合实验与设计实验部分由王志玲、崔玉及杨春霞编写,附录由崔玉编写,全书由崔玉和王志玲统稿、定稿。在编写过程中得到任皞、邓月娥、崔月芝、尹汉东、李晓燕、郭佃顺、李长恭和辛炳炜的热情指导与帮助,在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2008年8月

目 录

《化学基础课实验系列教材》编写说明

前言

第一章 有机化学实验的一般知识	1
第一节 有机化学实验的目的和任务及实验室规则	1
一、有机化学实验的目的和任务	1
二、有机化学实验室规则	1
第二节 有机化学实验的安全知识	2
一、有机化学实验的特点	2
二、实验室安全守则	2
三、实验室意外事故的预防及处理	2
第三节 有机化学实验常用玻璃仪器及装置	5
一、有机化学实验常用玻璃仪器	5
二、玻璃仪器的使用、洗涤和干燥	7
三、常用有机化学实验装置	8
第四节 有机化学实验常用设备	12
一、加热设备	12
二、搅拌设备	12
三、减压设备	13
四、其他设备	13
第五节 加热、冷却与干燥	14
一、加热	14
二、冷却	14
三、干燥	15
第六节 预习报告、实验记录和实验报告的要求及书写	16
一、预习报告	16
二、实验记录	17
三、实验报告	17
第七节 有机化学文献简介	18
一、期刊	18
二、文摘	19

三、工具书	20
四、参考书	21
五、网络信息资源	22
第二章 基础实验	25
第一节 基本实验操作	25
实验 1 配塞的钻孔和简单玻璃工操作	25
第二节 物理性质测定	28
实验 2 有机化合物熔点的测定	28
实验 3 有机化合物沸点的测定	33
实验 4 折射率的测定	35
实验 5 旋光度的测定	38
第三节 固体有机化合物的分离提纯	40
实验 6 重结晶	40
实验 7 升华	45
第四节 液体有机化合物的分离提纯	47
实验 8 简单蒸馏	48
实验 9 减压蒸馏	51
实验 10 共沸蒸馏	53
实验 11 水蒸气蒸馏	55
实验 12 分馏	58
第五节 萃取分离	60
实验 13 液-液萃取	60
实验 14 液-固萃取	63
第六节 经典色谱法	65
实验 15 柱色谱	65
实验 16 薄层色谱	68
实验 17 纸色谱	70
第三章 基本有机合成实验	74
第一节 烯烃的制备	74
实验 18 环己烯的制备	74
第二节 卤代烷的制备	77
实验 19 溴乙烷的制备	77
实验 20 正溴丁烷的制备	80
第三节 醇的制备	83
实验 21 三苯甲醇的制备	84

第四节 醚的制备	88
实验 22 乙醚的制备	89
实验 23 正丁醚的制备	92
第五节 酮的制备	94
实验 24 环己酮的制备	95
实验 25 苯乙酮的制备	97
第六节 羧酸的制备	100
实验 26 苯甲酸的制备	100
第七节 柏琴反应和 β -芳基丙烯酸制备	103
实验 27 肉桂酸的制备	103
第八节 羧酸酯的制备	106
实验 28 乙酸乙酯的制备	106
实验 29 乙酸正丁酯的制备	109
第九节 乙酰乙酸乙酯的制备及其在合成中的应用	111
实验 30 乙酰乙酸乙酯的制备	112
实验 31 4-苯基-2-丁酮的制备	114
第十节 芳香胺的酰化	117
实验 32 乙酰苯胺的制备	117
第十一节 芳香族硝基化合物的制备	120
实验 33 邻硝基苯酚和对硝基苯酚的制备	121
第十二节 重氮盐的制备及其反应	124
实验 34 甲基橙的制备	125
第十三节 无水溶剂的制备	128
实验 35 氧化钙法制备无水乙醇	128
第四章 综合性实验	132
第一节 天然有机化合物的提取	132
实验 36 黑胡椒中提取胡椒碱	132
实验 37 橙皮中提取柠檬烯	137
实验 38 茶叶中提取咖啡因	139
第二节 色谱分析法	142
实验 39 橙皮提取物的气相色谱分析	142
实验 40 高效液相色谱法测定饮料中咖啡因	145
第三节 现代波谱技术	147
实验 41 黄连素的紫外光谱分析	147
实验 42 苯乙酮的红外光谱测定及结构分析	150

实验 43 核磁共振氢谱测定乙酰乙酸乙酯互变异构体	152
第四节 有机化合物的合成及官能团的定性定量分析	155
实验 44 2-叔丁基对苯二酚	155
实验 45 甲基叔丁基醚	158
实验 46 乙酰水杨酸	161
实验 47 苯乙醇酸	166
实验 48 苯氧乙酸	171
实验 49 邻苯二甲酸二丁酯	176
实验 50 8-羟基喹啉	180
实验 51 对氨基苯磺酰胺	183
第五章 设计性实验	189
实验 52 正交设计法制备香豆素	190
实验 53 正交设计及微波辐射制备肉桂酸酯	194
实验 54 相转移催化法制备二茂铁及其应用	197
实验 55 微波辐射及相转移催化法制备对甲苯基苄基醚	202
实验 56 超声波辐射制备糠叉乙酰苯	202
实验 57 超声波辐射提取天然药物大黄游离蒽醌及表征	203
实验 58 室温离子液体 1-甲基-3-丁基咪唑溴盐的制备	203
实验 59 室温离子液体催化制备医药中间体 3,4-二氢嘧啶-2(1 <i>H</i>)-酮 ..	204
实验 60 麻醉剂苯佐卡因的制备及表征	205
实验 61 聚合法制备高吸水树脂聚丙烯酸钠	206
主要参考文献	207
附录	208
附录 1 常用元素的相对原子质量(1997)	208
附录 2 常用有机试剂的精制	208
附录 3 部分共沸混合物的性质	211
附录 4 关于毒性、危害性化学药品的知识	212
附录 5 常见官能团红外光谱特征谱带	215
附录 6 常见结构单元的质子化学位移范围	216

第一章 有机化学实验的一般知识

第一节 有机化学实验的目的和任务及实验室规则

一、有机化学实验的目的和任务

化学是一门以实验为基础的学科。有机化学实验是有机化学的基础,是培养学生动手、动脑能力的关键环节,起到理论联系实际的桥梁作用。有机化学实验的教学目的和任务是:

(1) 通过有机化学实验的一般知识的学习,使学生掌握有机化学实验的安全常识,熟悉有机化学实验常用的仪器和装置。

(2) 通过基本实验的严格训练,使学生掌握有机化学实验的基本技术、基本操作和基本技能,培养学生的科学态度和动手能力。

(3) 通过基本有机合成实验,使学生掌握典型有机合成反应的原理和操作,验证有机化学中所学的理论,加深对基本反应、基础理论的理解,培养学生观察现象、分析问题和解决实验中所遇到问题的能力。

(4) 通过综合性实验,训练学生将有机化合物的合成、提取、分离、提纯、分析和鉴定相结合,提高学生对所学知识与实验技术的综合运用能力、独立操作能力,为设计性实验的顺利开展做好准备。

(5) 通过设计性实验,使学生掌握自主地查阅文献资料、设计方案、实施实验以及对实验结果的综合分析能力,充分激发学生学习的积极性,培养学生的探索与创新意识及科研能力。

(6) 通过有机化学实验的训练,培养学生实事求是、科学严谨的实验态度和良好的工作习惯。

二、有机化学实验室规则

为了保证有机化学实验课正常、高效、安全地进行,培养学生严谨的工作态度和良好的实验习惯,学生必须严格遵守下列规则:

(1) 实验前认真预习有关的实验内容及相关的参考资料,明确实验目的和要求,熟悉实验所需仪器、试剂,实验装置和实验步骤,写好预习报告。

(2) 熟悉实验室及周围的环境,熟悉灭火器材放置的地点和使用方法,严格遵守实验室的安全守则和具体实验操作中的安全注意事项,若发生意外事故应及时处理并报告教师。

(3) 实验过程中遵守纪律,保持安静,遵从教师的指导,严格按实验要求操作,细心观察,积极思考,如实记录实验中出现的现象,不做与实验无关的事情,不得擅自离开。

(4) 实验结束后将产品回收,仪器洗净、放好,实验台清理干净,值日生做完值日,关好水、电、门、窗,经教师检查后,方可离开。

第二节 有机化学实验的安全知识

一、有机化学实验的特点

(1) 所用药品一般易燃、易爆、有毒,如使用不当,可能发生着火、烧伤、爆炸、中毒等事故。

(2) 所用仪器多为玻璃仪器,且仪器装置复杂,如不注意,不但会损坏仪器,还会造成割伤。因此,进行有机化学实验时,必须注意安全。

二、实验室安全守则

为了确保有机化学实验安全、正常地进行,学生必须遵守下列实验室安全守则:

(1) 实验开始前,应仔细检查仪器是否完整无损,严格按照操作规程安装好实验装置,经老师检查合格后方可进行实验。

(2) 实验进行时,不得随意离开,要时刻注意反应进行的情况,有无漏气、堵塞,反应是否平稳进行,仪器有无破裂等。

(3) 严禁在实验室喝水、吃东西,实验结束后要仔细洗手。

(4) 使用电器时,不能用湿手动插头、电源开关,实验结束后要先切断电源,再拆卸装置。

(5) 对可能发生危险的实验,要采取必要的安全防护措施。

三、实验室意外事故的预防及处理

1. 火灾的预防及处理

1) 火灾的预防

(1) 不能用敞口容器放置和加热易燃、易挥发的化学试剂,如需加热,必须使用装有球形冷凝管的装置,不能用明火直接进行加热。

(2) 加热速度不能太快,以防局部过热。

(3) 处理大量易燃溶剂时,应远离明火,注意室内通风,及时将蒸气排出。

(4) 蒸馏低沸点易燃液体时,瓶内液体的量不能超过瓶容积的 $1/2$,蒸馏装置不能漏气,如发现漏气,应立即停止加热,检查原因。

(5) 实验室不得存放大量易燃、易挥发性物质。

(6) 易燃、易挥发的废品不得倒入废液缸和垃圾桶中,应专门回收处理。

2) 火灾的处理

有机化合物着火时通常采用隔绝空气的方法灭火,一般不能用水灭火。应根据起火原因、火势大小采取相应的措施。

(1) 小口容器内有机化合物着火时,用石棉布或湿抹布盖住瓶口,火即熄灭,注意不可用嘴吹。

(2) 洒在地面或桌面上的有机溶剂着火时,若火势不大,用湿抹布或沙子盖住,火即熄灭。

(3) 衣服着火时,立即用石棉布覆盖着火处或把衣服浸湿,及时脱下衣服,或就近卧倒,在地上滚动即可熄灭火焰,切忌乱跑。

(4) 电器着火时,切断电源后用灭火器灭火。

(5) 火势较大时,应采用灭火器灭火,有机实验室最常用的灭火器为二氧化碳灭火器和干粉灭火器。

2. 爆炸的预防及处理

在有机化学实验室中,发生爆炸事故一般有以下几种情况:

(1) 有机溶剂(特别是低沸点易燃溶剂)燃烧,当空气中混杂易燃有机溶剂,蒸气压达到某一极限时,遇到明火即发生燃烧爆炸。

(2) 某些化合物在受热或受到碰撞时会发生爆炸,如过氧化物、芳香族多硝基化合物等。

(3) 仪器安装不正确或操作不当,也可引起爆炸,如蒸馏或反应时实验装置为密闭体系,减压蒸馏时使用不耐压的仪器等。

为了防止爆炸事故的发生,应注意以下几点:

(1) 切勿将易燃溶剂倒入废液缸内,更不能用敞口容器盛放易燃溶剂。

(2) 使用易燃易爆物品时,应严格按照操作规程操作,不允许私自改变实验步骤。

(3) 反应过于猛烈时,应适当控制加料速度和反应温度,必要时采取冷却措施。

(4) 用玻璃仪器组装实验装置前,要先检查玻璃仪器是否破损。

(5) 常压操作时,实验装置不能为密闭体系,装置必须和大气相通,实验中应细心观察装置是否堵塞,如发现堵塞应立即停止实验,将堵塞排除后再继续实验。

(6) 减压蒸馏时,不能使用平底烧瓶等不耐压容器。

(7) 无论是常压蒸馏还是减压蒸馏,均不得将液体蒸干,以免局部过热或产生过氧化物而发生爆炸。

(8) 使用醚类化合物前,必须检查有无过氧化物存在,若有,必须除去后方可

进行实验。

(9) 对于易爆炸的固体,不能重压或撞击,对一些易爆炸的残渣,必须小心处理销毁。

3. 中毒的预防及处理

大多数化学药品都具有一定的毒性。中毒一般是通过皮肤接触或由呼吸道吸入而造成的。因此,预防中毒应做到以下几点:

(1) 实验前要了解药品性质,称量有毒药品时要戴乳胶手套,尽量在通风橱中操作,切勿使有毒药品触及五官和伤口处,量取完药品后立即盖上瓶盖。

(2) 反应过程中可能生成有毒气体的实验应加气体吸收装置,实验尽量在通风橱中进行。

(3) 剧毒药品必须妥善保管,严禁乱放,使用时应严格按照操作规程操作,实验后的有毒残渣必须妥善处理,不得乱丢。

(4) 用完有毒药品或实验完毕要用肥皂将手洗净。

如果已发生中毒,可按如下方法处理,并立即送医院救治。

(1) 溅入口中尚未咽下者,应立即吐出,用大量水冲洗口腔;如已吞下,应根据毒物性质给以解毒剂。

(2) 腐蚀性毒物中毒。对于强酸,应先饮大量水,然后服用氢氧化铝膏或鸡蛋清;对于强碱,也应先饮大量水,然后服用醋、酸果汁或鸡蛋清。不论酸或碱中毒均需灌饮牛奶,不要吃呕吐剂。

(3) 刺激剂及神经性毒物中毒。先服用牛奶或鸡蛋清使之立即冲淡与缓和,再用硫酸铜溶液催吐,也可用手指伸入喉部促使呕吐。

(4) 吸入气体中毒者,将中毒者移至室外空气新鲜的地方,解开衣领及纽扣。吸入少量氯气或溴者,可用碳酸氢钠溶液漱口。

4. 灼伤的预防及处理

皮肤接触高温、低温或腐蚀性物质后均可能被灼伤。为避免灼伤,在接触这些药品时,应戴好防护手套和眼镜。发生灼伤时应按下列要求处理:

(1) 被热水烫伤。一般在患处涂上红花油,再擦烫伤膏。

(2) 被碱灼伤。若碱液溅在皮肤上,先用大量水冲洗,再用1%~2%乙酸或饱和硼酸溶液冲洗,然后用水冲洗,最后涂上烫伤膏;若碱液溅入眼睛,抹去溅在眼睛外面的碱,立即用大量水冲洗,并及时去医院治疗。

(3) 被酸灼伤。若酸液溅在皮肤上,先用大量水冲洗,再用1%~2%碳酸氢钠溶液冲洗,然后涂上烫伤膏;若酸液溅入眼睛,抹去溅在眼睛外面的酸,立即用大量水冲洗,并及时去医院治疗。

(4) 被溴灼伤。若溴溅在皮肤上,应立即用大量水冲洗,再用酒精擦洗或用2%的硫代硫酸钠溶液洗至灼伤处呈白色,然后涂上甘油或鱼肝油软膏加以按摩。

5. 割伤的预防及处理

玻璃仪器是有机化学实验最常用的仪器,玻璃割伤是实验室常见的事故。使用玻璃仪器时应注意以下几点:

(1) 用玻璃管连接仪器或插入温度计时,插入端蘸上一点水或甘油,以起到润滑作用。

(2) 新切断的玻璃管断口处特别锋利,使用前要用火烧圆滑,或用锉刀锉圆滑。

(3) 割伤后应先将伤口处的玻璃碎片取出,再用生理盐水洗净,轻伤可用创可贴贴在伤口处,严重割伤导致大量出血时,应在伤口上方5~10 cm处用绷带扎紧或用双手掐住,立即送医院处理。

第三节 有机化学实验常用玻璃仪器及装置

一、有机化学实验常用玻璃仪器

有机化学实验常用玻璃仪器包括普通玻璃仪器和标准口玻璃仪器两种,如图1-1和图1-2所示。

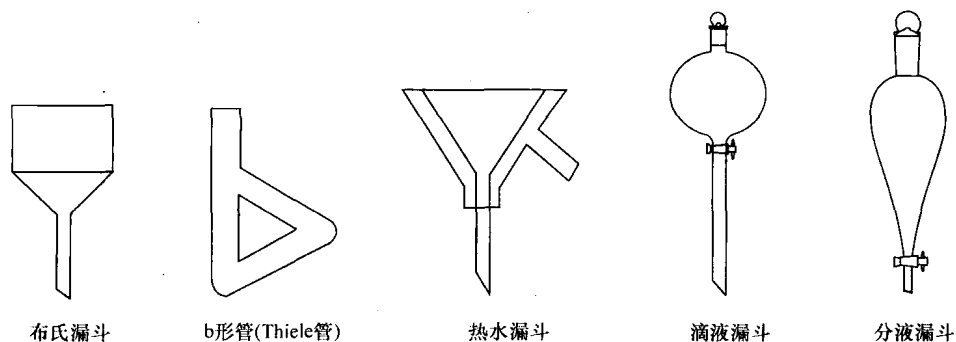


图1-1 有机化学实验常用普通玻璃仪器

标准口玻璃仪器是具有标准磨口或磨塞的玻璃仪器。由于磨口和磨塞的标准化和系统化,同类规格的接口可以任意互换,而不同规格的磨口则可以通过大小口接头连接,从而组成各种成套的实验装置。常见的标准接口有10、12、14、16、24、29、34等,这些编号是指磨口最大端直径(单位为mm,取最接近的整数)。