



全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材
(校企合作示范教材)

有机化学实验教程

(供药学类及相关专业使用)

主 编 ○ 王金英 丁 林

书网融合教材



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

责任编辑 白丽媛

封面设计 陆仁



全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材
(校企合作示范教材)

- | | |
|---------------------|----------------|
| 01/ 药物合成反应实验教程 | 09/ 生药学实验教程 |
| 02/ 无机化学实验教程 | 10/ 药用植物学实验教程 |
| 03/ 有机化学实验教程 | 11/ 分析化学实验教程 |
| 04/ 物理化学实验教程 | 12/ 天然药物化学实验教程 |
| 05/ 药物分析实验教程 | 13/ 仪器分析实验教程 |
| 06/ 药物化学实验教程 | 14/ 药理学实验教程 |
| 07/ 医学化学实验教程 | 15/ 药学综合实验教程 |
| 08/ 药剂学实验教程 | |

获取图书免费增值服务的步骤说明:

1. 登陆医药大学堂网站 <<http://www.yiyaodxt.com>> 或下载医药大学堂APP。
2. 注册用户, 登录后输入激活码激活, 免费阅读数字教材、配套数字资源。
3. 使用微信或客户端“扫一扫”功能, 扫描书中二维码即可快速阅读数字资源。

激活码有效期为自激活之日起一年。



“医药大学堂”公众号

上架建议 本科教材

ISBN 978-7-5214-0944-4



9 787521 409444 >

定价: 32.00元

全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材
(校企合作示范教材)

有机化学实验教程

(供药学类及相关专业使用)

主 编 王金英 丁 林
副主编 刘 华 王 宽 王海君 李春彦
编 者 (以姓氏笔画为序)

丁 林 (济宁医学院)
王 宽 (哈尔滨医科大学)
王守信 (济宁医学院)
王金英 (牡丹江医学院)
王海君 (齐齐哈尔医学院)
孔令栋 (济宁医学院)
刘 华 (江西中医药大学)
刘 娜 (大连医科大学)
刘 磊 (齐齐哈尔医学院)
刘佳维 (牡丹江医学院)
李春彦 (牡丹江医学院)
尚广亮 (哈尔滨医科大学)
胡 馨 (赣南医学院)
蒋 舰 (牡丹江师范学院)



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

内 容 提 要

本教材是“全国高等院校药学类专业‘十三五’规划实验教材（校企合作示范教材）”之一，根据高等院校药学类专业有机化学实验课教学大纲的基本要求，结合有机化学实验教学改革的最新成果而编写的。内容上涵盖了有机化学实验的基本知识、有机化学实验基本操作理论、有机化学基本操作和技术实验、基本制备和提取实验、有机化合物的性质实验、综合性和设计性实验，共包含有 32 个实验项目。本教材为书网融合教材，即纸质教材与在线学习平台、数字化教学资源（PPT、题库、规范化实验操作视频等）相融合，具有适用范围广、可操作性强、可重复性好及与实践紧密结合等特点。

本教材主要供全国高等院校药学类及相关专业实验教学使用，也可作为从事药品生产、研究等相关专业人员参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

有机化学实验教程 / 王金英, 丁林主编. —北京: 中国医药科技出版社, 2019. 7

全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材（校企合作示范教材）

ISBN 978 - 7 - 5214 - 0944 - 4

I. ①有… II. ①王… ②丁… 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（2019）第 112255 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 诚达誉高

出版 中国健康传媒集团 | 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010 - 62227427 邮购: 010 - 62236938

网址 www.cmstp.com

规格 889 × 1194mm 1/16

印张 10

字数 218 千字

版次 2019 年 7 月第 1 版

印次 2019 年 7 月第 1 次印刷

印刷 三河市百盛印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5214 - 0944 - 4

定价 32.00 元

版权所有 盗版必究

举报电话: 010 - 62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

获取新书信息、投稿、
为图书纠错，请扫码
联系我们。



数字化教材编委会

主 编 王金英 丁 林

副主编 刘 华 王 宽 王海君 李春彦

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁 林 (济宁医学院)

王 宽 (哈尔滨医科大学)

王守信 (济宁医学院)

王金英 (牡丹江医学院)

王海君 (齐齐哈尔医学院)

孔令栋 (济宁医学院)

刘 华 (江西中医药大学)

刘 娜 (大连医科大学)

刘 磊 (齐齐哈尔医学院)

刘佳维 (牡丹江医学院)

李春彦 (牡丹江医学院)

尚广亮 (哈尔滨医科大学)

胡 馨 (赣南医学院)

蒋 舰 (牡丹江师范学院)

五、校企合作工学结合，满足岗位需要

本套教材的编写团队不仅吸收了具有丰富教学经验的骨干教师、实验教学教师，同时还从医院、药品生产经营企业吸纳具有丰富岗位实践经验的人员作为编者参加教材的编写，确保了实验教材的内容紧密结合实

全国高等院校药学类专业“十三五”规划实验教材（校企合作示范教材）

出版说明

为深入贯彻教育部高等教育改革系列文件精神，坚持“加强实验室、校内外实习基地、课程教材等基本建设”“创立高校与科研院所、行业、企业联合培养人才的新机制”等教育教学改革方向，同时为了更好地贯彻落实《国家中长期教育改革发展规划纲要（2010—2020年）》等文件精神，以专业人才培养目标为依据，以岗位需求为导向，以增强学生就业创业能力为核心，培养具备行业优势的复合型、创新型高等医药院校药学专业人才，在教育部、国家药品监督管理局的领导下，中国医药科技出版社科学规划、准确定位课程及教材，组织编写了“全国高等院校药学类专业‘十三五’规划实验教材（校企合作示范教材）”。

本套教材建设旨在适应学科发展的新要求，提升教材质量，更好地满足教学需求，体现了药学专业的新进展、新方法和新标准；构建高校与科研院所、行业、企业联合培养人才的教材建设模式，最终打造高等医药院校药学类专业精品实验教材。

全套教材包含15门，主要特点如下。

一、体现行业准入要求，注重学生持续发展

本套教材以《中华人民共和国职业分类大典（2015版）》规定的医药卫生、食品药品行业从业人员职业资格准入为指导，按照行业用人要求，体现培养目标与用人要求紧密结合。体现教考结合，紧密对接医药卫生、食品药品行业从业人员职业资格准入要求，教材内容和实验项目的选取结合药学专业职业（药士、药师）资格考试和执业药师资格考试的要求。注重培养学生独立思考能力、实验设计能力、实践操作能力和可持续发展能力，满足培养应用型和复合型人才的要求，为学生全面成才、持续发展奠定坚实基础。

二、遵循教材编写规律，强化实践技能训练

本套教材编写遵循“三基、五性、三特定”的教材编写规律，以“必需、够用”为度；内容坚持与时俱进，吸收了新技术和新方法，并适当拓展知识面，为学生后续发展奠定必要的基础；密切结合主干教材内容，注重实践技能训练，体现理实一体。

三、结合实情依据大纲，精心设计实验内容

每门教材内容设计紧紧围绕为专业培养目标服务，教材前后章节顺序安排符合教学规律、体现循序渐进的原则，由浅入深、由易到难，满足学生专业知识结构要求；实验教学内容与其相应理论教材内容相呼应。根据“严格遵从教材内容、依据实验教学大纲、节约实验材料消耗、充分利用教学时间、最大限度满足学习”的原则，对药学实验教学内容进行了优选。

四、建立新型教学理念，兼顾培养应用型与科研型人才

在编写验证性实验，培养学生基本实验操作能力的同时，本套教材增加了设计性实验和综合性实验部分，以现实问题作为驱动力来培养学生自主获取和应用新知识的能力，从而帮助学生培养自主学习能力、创新能力、科研能力以及与人合作的能力。

五、校企合作工学结合，满足岗位需要

本套教材的编写团队不仅吸收了具有丰富教学经验的骨干教师、实验教学教师，同时还从医院、药品生产经营企业吸纳具有丰富岗位实践经验的人员作为编者参加教材的编写，确保了实验教材的内容密切结合应

用，满足岗位需要。

六、书网融合，使教与学更便捷、更轻松

本套教材为书网融合教材，即纸质教材与数字教材、配套教学资源、题库系统、数字化教学服务有机融合。通过“一书一码”的强关联，为老师和学生提供全免费增值服务。可通过PC、手机登陆中国医药科技出版社“医药学堂”平台，阅读电子教材和配套课程资源（如PPT、视频等），并可在线进行同步练习，实时反馈答案和解析。同时，读者也可以直接扫描书中二维码，阅读与教材内容关联的课程资源（“扫码学一学”，轻松学习PPT课件；“扫码练一练”，随时做题检测学习效果；“扫码看一看”，直观体验实验操作），从而丰富学习体验，使学习更便捷。教师可通过电脑在线创建课程，与学生互动，开展布置和批改作业、在线组织考试、讨论与答疑等教学活动，学生通过电脑、手机均可实现在线作业、在线考试，提升学习效率，使教与学更轻松。

本套教材的编写修订，得到了全国知名专家的精心指导和各有关院校领导与编者的大力支持，在此一并表示衷心感谢！希望以教材建设为核心，为高等医药院校搭建长期的教学交流平台，对医药人才培养和教育教学改革产生积极的推动作用。同时，教材的建设工作漫长而艰巨，希望各院校师生在教学过程中，及时提出宝贵的意见和建议，以便不断修订完善，更好地为中国医药教育事业的发展服务！

中国医药科技出版社
2019年3月

建设指导委员会

主任委员 姚文兵（中国药科大学）

副主任委员（以姓氏笔画为序）

王鹏程 [山东第一医科大学（山东省医学科学院）]

吴宜艳（牡丹江医学院）

何涛（西南医科大学）

宋印利（哈尔滨医科大学）

郑兰荣（皖南医学院）

赵宝江（佳木斯大学）

崔文（济宁医学院）

委员（以姓氏笔画为序）

丁林（济宁医学院）

马宇衡（内蒙古医科大学）

王存琴（皖南医学院）

王丽红（佳木斯大学）

王金英（牡丹江医学院）

韦国兵（江西中医药大学）

孔凡栋（济宁医学院）

石秀梅（牡丹江医学院）

包淑云（皖南医学院）

李森（哈尔滨医科大学）

李秋萍（佳木斯大学）

李福荣 [山东第一医科大学（山东省医学科学院）]

沈广志（牡丹江医学院）

张开莲（西南医科大学）

张羽男（河北民族师范学院）

邹纯才（皖南医学院）

赵全芹（山东大学）

栾芳（佳木斯大学）

高静（牡丹江医学院）

唐灿（西南医科大学）

黄丽萍（江西中医药大学）

彭海生（哈尔滨医科大学）

韩军（皖南医学院）

税丕先（西南医科大学）

鄢海燕（皖南医学院）

前 言

QIANYAN

本教材是“全国高等院校药学类专业‘十三五’规划实验教材（校企合作示范教材）”之一，是根据高等院校药学类专业有机化学实验课的教学内容，根据教育部及医药行业对人才培养的要求编写的。

有机化学实验的基础知识和基本操作是有机化学实验的重要组成部分，本教材对实验方法和基本操作做了详尽的介绍。为了加深学生对操作原理和操作要点的理解和实践，单独编写了第三章有机化学实验的基本操作和技术实验，各校可根据不同教学情况选择安排，或单独安排，或在相应的合成实验中进行。书中的大多数实验是我们在多年的教学实践和实验教学改革基础上形成的较为成熟的实验。除了考虑到重要性、代表性、典型性有机化学反应外，还融入了教学改革新思想和新方法。全书共分六章，共包括 32 个实验题目，具有贴近教学实际、内容覆盖广泛、结构体系新颖等特点。

本教材包括案例导入和岗位对接两个模块，本教材为书网融合教材，即纸质教材与在线学习平台、数字化教学资源（PPT、题库、规范化实验操作视频等）相融合，具有适用范围广、可操作性强、可重复性好及与实践紧密结合等特点，有助于拓展学生的视野，激发学生学习有机化学实验的兴趣和热情。

本教材由王金英、丁林担任主编，具体编写分工为：丁林（第二章第三节，第四章实验四、实验十三）、王守信（第二章第十一节、第四章实验十一、第五章实验四、第六章实验三）、王金英（第一章、第二章第八节、第四章实验八）、王宽（第二章第一节，第四章实验三、实验十二）、王海君（第四章实验六，第五章实验一、实验三）、刘华（第二章第七节、第十五节，第四章实验二）、刘娜（第二章第五节、第三章实验四、第六章实验一）、刘磊（第二章第四节、第三章实验一、第四章实验一、第六章实验五）、刘佳维（第二章第九节、第三章实验七、第六章实验二）、孔令栋（第二章第十四节，第四章实验七、实验九、实验十四）、李春彦（第二章第十三节，第三章实验三、实验八）、尚广亮（第二章第十二节，第四章实验五、实验十、实验十五）、胡馨（第二章第二节，第三章实验五、实验六，第五章实验二）、蒋舰（第二章第六节、第十节，第三章实验二，第六章实验四）。

本教材在编写过程中得到各参编院校的大力支持，在此对编写过程中给予帮助的各位领导、老师致以衷心的感谢！

由于时间仓促，编者水平和经验有限，疏漏和不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正，以便进一步修订、完善。

编 者
2019 年 6 月

目 录

MULU

第一章 基本知识	1
第一节 有机化学实验室规则	1
第二节 有机化学实验室安全常识	1
第三节 有机化学实验常用仪器、装置和设备	4
第四节 有机化学实验的规模	8
第五节 化学药品常识	9
第二章 基本操作理论	11
第一节 加热与冷却操作	11
第二节 干燥	12
第三节 搅拌	16
第四节 升华	17
第五节 塞子和玻璃管加工	19
第六节 熔点的测定方法和温度计的校正	20
第七节 折光率的测定	25
第八节 旋光度的测定	27
第九节 简单蒸馏和沸点的测定	30
第十节 分馏	34
第十一节 水蒸气蒸馏	37
第十二节 减压蒸馏	39
第十三节 重结晶和过滤	42
第十四节 萃取和洗涤	47
第十五节 色谱分离技术	50
第三章 基本操作和技术实验	60
实验一 无水乙醇的制备与沸点测定	60
实验二 甲醇-水的分馏	65
实验三 苯甲酸粗品的重结晶	66
实验四 氨基酸的电泳	69
实验五 氨基酸的纸层析	71

实验六	柱层析	74
实验七	苏丹红、苏丹黄和偶氮苯的薄层层析	76
实验八	萃取	78
第四章	基本制备和提取实验	82
实验一	乙酸乙酯的制备与折光率的测定	82
实验二	乙酰水杨酸 (ASA) 的制备	88
实验三	溴乙烷的制备	90
实验四	1-溴丁烷的制备	91
实验五	环己烯的制备	93
实验六	乙酰苯胺的制备	95
实验七	己二酸的制备	102
实验八	苯甲酸的制备	104
实验九	乙酰乙酸乙酯的制备	105
实验十	苯甲醇和苯甲酸的制备	107
实验十一	呋喃甲醇与呋喃甲酸的制备	108
实验十二	正丁醚的制备	111
实验十三	环己酮的制备	113
实验十四	甲基橙的制备	114
实验十五	水蒸气蒸馏提取八角茴香油	116
第五章	性质实验	118
实验一	有机化合物官能团的鉴定	118
实验二	脂类化合物的性质	124
实验三	糖的化学性质	126
实验四	氨基酸和蛋白质性质	131
第六章	综合性和设计性实验	135
实验一	从茶叶中提取咖啡碱	135
实验二	卵磷脂的提取和成分鉴定	137
实验三	有机分子模型	139
实验四	8-羟基喹啉的制备	143
实验五	烟碱的提纯及性质	144
附录	148
附录一	国际原子量表	148
附录二	常用有机溶剂的沸点、密度表	149
附录三	冷浴用的冰-盐混合物	149
附录四	热浴用的液体介质	149
参考文献	150

第一章 基本知识



扫码“学一学”

第一节 有机化学实验室规则

进入有机化学实验室，必须首先了解实验室规则，并严格遵守。

1. 进入有机化学实验室之前，必须认真阅读本章内容，了解进入实验室后应注意的事项及有关规定。每次实验课前应认真预习实验内容及相关资料，通过预习，明确实验目的和要求及实验原理、实验步骤和有关的操作技术，熟悉实验所需的药品、仪器和装置，了解实验中的注意事项。

2. 实验开始时，先清点仪器，准备出本次实验要用的仪器，如发现缺损应立即补领或更换。

3. 必须遵守实验室的纪律和各项规章制度。实验时应精神集中，认真操作，细致观察，积极思考，如实记录。实验室内不得大声喧哗，不得擅自离开实验岗位，不乱拿乱放。

4. 遵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请教师及时解决和处理。

5. 要保持实验室整洁。实验台上尽量不放与实验无关的物品。为防止杂物堵塞下水道或水槽，火柴梗、废纸和沸石等固体物应投到废物缸中，废酸和废碱应倒入废液缸中，废溶剂应倒入指定的回收瓶中统一处理。

6. 实验完毕，将仪器洗净，点齐放好，仪器如有损坏，应办补领手续。清扫桌面整洁后，请指导教师检查后方能离开实验室。实验仪器和药品不准私自带出实验室。

7. 爱护公共仪器和工具，应在指定的地点使用，并保持整洁。要节约水、电、药品。

8. 值日生负责打扫实验室，把废物容器倒净。离开实验室前要关水、关电和关窗。

9. 每次实验后，必须尽快地认真地写出实验报告。

第二节 有机化学实验室安全常识

在有机化学实验中，我们经常使用易燃有机试剂和溶剂，如乙醚、丙酮、乙醇和苯等；易燃易爆的气体 and 药品，如氢气、乙炔和金属有机试剂等；有毒药品，如氰化钠、硝基苯、甲醇和某些有机磷化合物等；有腐蚀性的药品，如氯磺酸、浓硫酸、烧碱和溴等。这些药品若使用不当，就有可能产生火灾、爆炸、烧伤、中毒等事故。因此，防火、防爆、防中毒成为有机实验中的重要问题。同时，还要注意安全用电，防止割伤和灼伤等事故的发生。

一、防火

1. 使用易燃试剂和溶剂，稍有不慎便会着火，因此，要十分小心。为了防止着火，实验中注意以下几点。

(1) 熟悉安全用具如灭火器材、砂箱以及急救箱的放置地点和使用方法，并妥善保管，不准挪为它用。



(2) 点燃的火柴用后立即熄灭, 不得乱扔。

(3) 不能用敞口容器加热和放置易燃、易挥发的化学药品。应根据实验要求和物质的特征, 选择正确的加热方法。如对沸点低于 80 °C 的液体, 在蒸馏时, 应采用水浴, 不能用明火直接加热。

(4) 尽量防止或减少易燃物气体的外逸。在实验中处理和使用易燃有机溶剂时, 应远离明火, 注意室内通风, 及时将蒸汽排出。

(5) 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汽达到某一极限时, 遇明火即发生燃烧爆炸。而且, 有机溶剂蒸汽比空气的密度大, 会沿桌面和地面漂移至较远处或沉积在低洼处。因此, 易燃易挥发废物, 不得倒入废液缸和垃圾桶。

(6) 实验室不得存放大量易燃、易挥发物质。

(7) 有煤气的实验室, 应经常检查管道和阀门是否漏气, 并保持完好。

2. 易燃试剂要远离火源存放, 一旦着火, 立即切断火源、电源, 并采取措施防止火势蔓延(如移走易燃、易爆物品等)。灭火应根据起火原因不同选择适当的方法。

(1) 一般起火。小火用湿布、沙子盖灭; 大火可用水、泡沫灭火器、二氧化碳灭火器灭火。

(2) 活泼金属如钠、钾、镁等引起火, 不能用水、泡沫灭火器、二氧化碳灭火器灭火, 只能用沙土、干粉等灭火。

(3) 有机溶剂着火, 切勿用水、泡沫灭火器灭火, 应该用二氧化碳灭火器、专用防火布、沙土、干粉等灭火。

(4) 电器着火, 首先关闭电源, 再用防火布、干粉、沙土等灭火, 切不要用水、泡沫灭火器灭火, 以免触电。

(5) 当身上衣服着火时, 切勿惊慌乱跑, 应尽快脱下衣服, 或用专用防火布覆盖着火处, 或就地卧倒打滚, 也可起到灭火作用。

二、防爆

1. 有机化学实验室发生的爆炸事故, 一般有两种情况。

(1) 某些化合物容易爆炸, 如过氧化物、芳香族多硝基化合物等, 在受热或受碰撞时发生爆炸。含过氧化物的乙醚在蒸馏时, 也有爆炸危险。乙醇和浓硝酸混合, 易引起极强烈爆炸。

(2) 仪器安装不正确或操作不当时, 引起爆炸。如蒸馏或反应时实验装置被堵塞, 减压蒸馏时使用了不耐压仪器等。

2. 为了防止爆炸发生, 应注意以下几点。

(1) 使用易燃易爆物品时, 要严格遵守操作规程。

(2) 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。

(3) 用玻璃仪器组装实验装置前, 一定要检查是否有破损。

(4) 常压操作时, 不能在密闭体系内进行加热或反应, 要经常检查反应装置是否堵塞。如发现堵塞发生, 应停止加热, 排除堵塞再继续反应。

(5) 减压蒸馏时, 不能用平底烧瓶、锥形瓶、薄壁试管等不耐压容器作为接收瓶或反应容器。

(6) 无论常压蒸馏还是减压蒸馏, 均不能将液体蒸干, 以免局部过热或产生过氧化物

而发生爆炸（表 1-1）。

表 1-1 常见气体的爆炸极限

气 体	爆炸极限 (%)	气 体	爆炸极限 (%)
氢气	4.0 ~ 74.0	甲醇	6.72 ~ 36.5
一氧化碳	12.5 ~ 74.2	乙醇	3.28 ~ 18.95
氨气	15.0 ~ 27.0	乙醚	1.83 ~ 36.5
甲烷	4.5 ~ 13.1	丙酮	2.55 ~ 12.8
乙炔	2.5 ~ 80.0	苯	1.41 ~ 7.10

三、防中毒

1. 大多数化学药品都具有一定的毒性。有毒物质通过呼吸道、皮肤、伤口侵入体内，发生中毒。因此，预防中毒应做到以下几点。

(1) 预先查阅资料，对实验所涉及的试剂毒性尽可能详尽了解。

(2) 接触有毒物质要戴防护眼镜、防毒面罩、橡皮手套等，不得直接用手接触。做完实验立即洗手。

(3) 使用和处理有毒或有腐蚀性物质时，应在通风橱中进行，或加气体吸收装置，并戴好防护用品。避免蒸汽外逸，造成污染。

2. 如果已经发生中毒事故，应区分不同情况分别处理。

(1) 腐蚀性毒物。强酸，先饮大量水，然后服用氢氧化铝膏；强碱，先饮大量水，然后服用醋、酸果汁；不论酸或碱中毒，皆再食用鸡蛋白、鲜牛奶，不吃呕吐剂。

(2) 刺激性及神经性毒物。先饮用鲜牛奶或鸡蛋白冲淡和缓解，再用硫酸镁催吐（约 30 g 溶于一杯水中）。

(3) 吸入刺激性或有毒气体，如氯气、氯化氢气体时，可吸入少量乙醇和乙醚的混合蒸汽解毒。如吸入硫化氢而感到不适（头晕、胸闷），立即到室外呼吸新鲜空气。

(4) 不论何种情况中毒，都要及时离开现场，到通风良好的地方，严重者要及时就医治疗。

四、防灼伤

强酸、强碱或腐蚀性物质沾染皮肤均能造成灼伤。因此接触这些物质应戴橡胶手套和防护眼镜。万一发生灼伤应如下处理。

1. 被碱灼伤时，先用大量水冲洗，再用 1% ~ 2% 的乙酸或硼酸溶液冲洗，再用水冲洗，最后涂上烫伤膏。

2. 被酸灼伤时，先用大量水冲洗，再用 5% 的碳酸氢钠溶液或稀氨水冲洗，最后涂上烫伤膏。

3. 被溴灼伤时，立即用大量水冲洗，再用乙醇或石油醚冲洗，再用 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。

4. 烫伤切勿用水冲洗，可在伤口涂上 2, 4, 6-三硝基苯酚（苦味酸）溶液或玉树油、蓝油烃、硼酸膏等；被热水烫伤后可在患处涂红花油，然后擦烫伤膏。重伤者要立即就医。

5. 一旦有物质溅入眼睛，应立即用大量水冲洗，并及时就医。



五、防割伤

1. 有机实验离不开玻璃仪器。使用的基本原则是不能对玻璃仪器的任何部位过度压力。

(1) 需要用玻璃管和塞子连接装置时，用力处不要离塞子太远，尤其是插入温度计时，尤其要小心。

(2) 新割断的玻璃管断口处很锋利，要用火烧至圆滑状。

2. 万一发生割伤，要视受伤情况处理。

(1) 一般轻伤，将伤口处的玻璃碎片取出，再用生理盐水将伤口洗净，涂上碘酒或红药水，用纱布包好伤口。

(2) 若割伤动静脉血管，流血不止，应先止血：在伤口上方 5 ~ 10 cm 处用绷带扎紧，然后进行处理或送往医院。

六、防触电

进入实验室后，首先应了解水、电、气的开关位置，掌握使用方法。使用电器前应检查线路连接是否正确，电器内外要保持干燥，不能有水或其他溶剂。

使用电器时，应防止人体与电器导电部分直接接触，不能用湿手或手握湿的物体接触电插头。实验后及时切断电源，拔下电源插头。如不慎触电，立即切断电源。必要时进行人工呼吸，找医生抢救。

为处理事故需要，实验室应有急救箱和急救药品，如生理盐水、医用酒精、红药水、烫伤膏、1% 的乙酸或硼酸溶液、5% 的碳酸氢钠溶液、2% 的硫代硫酸钠溶液、甘油、止血粉、凡士林等；还要备有镊子、剪刀、纱布、药棉、绷带等急救用品。

第三节 有机化学实验常用仪器、装置和设备

一、有机化学实验常用玻璃仪器和规格

(一) 常用普通玻璃仪器

1. 烧瓶类 (图 1-1)

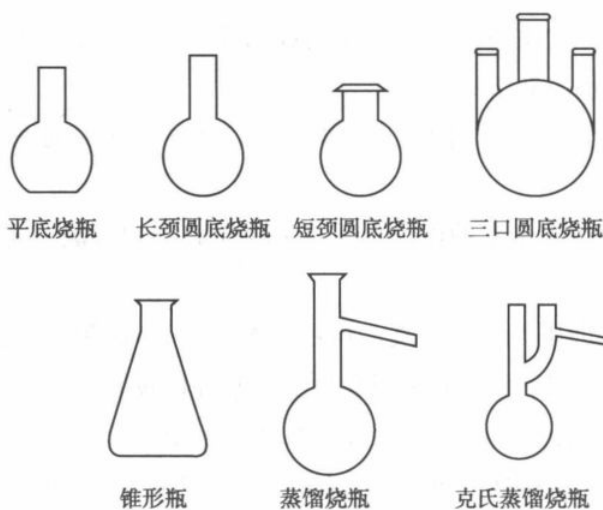
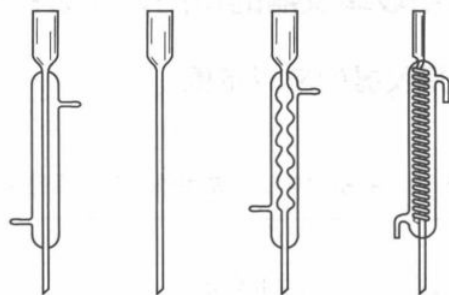


图 1-1 烧瓶类玻璃仪器

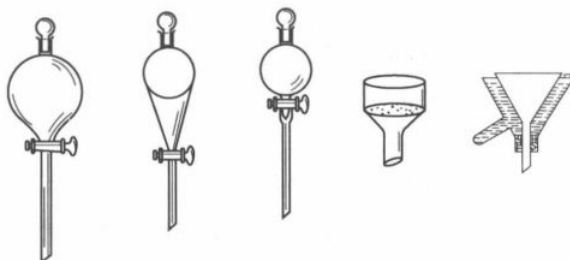
2. 冷凝管类 (图 1-2)



直形冷凝管 空气冷凝管 球形冷凝管 蛇形冷凝管

图 1-2 冷凝管类玻璃仪器

3. 漏斗类 (图 1-3)



圆形分液漏斗 梨形分液漏斗 滴液漏斗 布氏漏斗 保温漏斗

图 1-3 漏斗类玻璃仪器

4. 其他 (图 1-4)



抽滤瓶 研钵

图 1-4 其他玻璃仪器

(二) 常用标准磨口玻璃仪器

如图 1-5 所示。



短颈圆底烧瓶 长颈圆底烧瓶 二口烧瓶 斜三口烧瓶 梨形烧瓶

直形冷凝管 空气冷凝管 球形冷凝管 蒸馏头 克氏蒸馏头

接受管 真空接受管 温度计套管 接头 搅拌

图 1-5 常用标准磨口玻璃仪器



二、有机化学实验常用玻璃仪器的使用、洗涤和干燥

(一) 有机化学实验常用仪器的应用范围

应用范围见表 1-2。

表 1-2 有机化学实验常用仪器的应用范围

仪器名称	主要用途和注意事项
圆底烧瓶	用于反应、回流、加热和蒸馏
三口圆底烧瓶	用于同时需搅拌、控温和回流的反应
直形冷凝管	用于蒸馏或回流
球形冷凝管	用于回流
刺形分馏柱	用于分馏多组分混合物
蒸馏头	用于常压蒸馏
克氏蒸馏头	用于减压蒸馏
布氏漏斗	用于减压过滤，瓷质，不能直接加热，滤纸要略小于漏斗的内径
玻璃漏斗及玻璃钉	用于少量化合物的过滤，由普通漏斗和玻璃钉组成
抽滤瓶	用于减压过滤。使用中应注意不能直接加热
接受管	用于常压蒸馏
真空接受管	用于减压蒸馏
温度计套管	用于蒸馏时套接温度计
接头	用于连接不同口径的磨口玻璃仪器
干燥管	用于干燥气体，用时两端用棉花或玻璃纤维堵塞，中间装干剂
分液漏斗	用于液体的分离、萃取或洗涤。不得加热，活塞不能互换
滴液漏斗	用于反应时滴加溶液

(二) 玻璃仪器使用注意事项

1. 加热玻璃仪器时要垫石棉网。
2. 抽滤瓶、量筒等厚玻璃仪器不耐热，不能加热使用；锥形瓶不耐压，不能于减压操作中；计量容器不能高温烘烤。
3. 具有活塞的玻璃仪器清洗之后，在活塞与磨口之间应放纸片，以防粘连。
4. 温度计不能当作搅拌棒使用。温度计用后一般温度较高，不能立即用冷水冲洗以免炸裂。
5. 使用完玻璃仪器后，应及时清洗、晾干。
6. 标准磨口玻璃仪器使用注意事项如下。
 - (1) 磨口处必须洁净。若黏附固体物，则磨口对接不紧密，将导致漏气，甚至损坏磨口。
 - (2) 一般使用磨口仪器时，不必涂抹润滑剂，以免润滑剂粘污反应物或产物。若反应中有强碱，则应涂抹润滑剂，以防磨口和磨塞处受碱的腐蚀粘牢而无法拆卸。减压蒸馏时，应涂真空脂。
 - (3) 安装标准磨口仪器时，应注意整齐、正确，使磨口连接处不受歪斜的应力，否则玻璃仪器易损坏。
 - (4) 磨口玻璃仪器用后应及时拆卸洗净，以免放置过长时间造成磨口与磨塞之间粘牢