



全国高等院校“十二五”规划实验教材

有机化学实验

YOUJI HUAXUE SHIYAN

主编◎申东升



中国医药科技出版社

全国高等院校“十二五”规划实验教材

YOUJIHUAXUESHIYAN

有机化学实验

主 编 申东升

副主编 詹海莺

编 者 (以姓氏笔画为序)

申东升 刘文杰 许东颖

赵 红 曹 华 詹海莺

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书为全国高等院校“十二五”规划实验教材。全书包括有机化学实验基础知识、有机化学实验基本技术、基本有机合成实验、精细有机化学品合成实验、天然有机物提取实验、有机化合物性质实验和附录。在实验技术和实验内容上力求能够反映有机化学的最新研究成果和培养创新型人才的需要,更有利于培养学生综合应用有机化学知识和实验技能解决实际问题的能力。在内容选择方面,注重内容的新颖性、综合性和趣味性。在章节安排上,将精细有机化学品合成实验、天然有机物提取实验各自单独编排,便于相关专业开设精细有机化学品合成实验和天然有机物提取实验参考。

本书可作为高等院校化学、化工、材料、生物、药学、食品、环境和制药等相关专业的基础有机化学实验教材,也可作为精细有机化学品合成实验和天然有机物提取实验教材,对从事有机化学相关工作的科技人员也有一定参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

有机化学实验/申东升主编. —北京:中国医药科技出版社, 2014. 1

全国高等院校“十二五”规划实验教材

ISBN 978 - 7 - 5067 - 6447 - 6

I. ①有… II. ①申… III. ①有机化学 - 化学实验 - 高等学校 - 教材
IV. ①O62 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 245777 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 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](http://www.cmstp.com)

规格 787 × 1092mm ¹/₁₆

印张 15 ¹/₄

字数 280 千字

版次 2014 年 1 月第 1 版

印次 2014 年 1 月第 1 次印刷

印刷 廊坊市广阳区九洲印刷厂

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 6447 - 6

定价 32.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

随着有机化学和有机化学实验技术的不断发展,有机化学实验的教学内容、实验方法和实验手段也要求不断更新。在长期钻研实验课程教学体系、改革实验教学内容的基础上,根据创新型人才培养的要求,我们编写了本教材。

全书分为 6 章,第一章为有机化学实验基础知识,包括有机化学实验与实验室、实验仪器与试剂、实验信息获取与报告。第二章为有机化学实验基本技术,包括玻璃管材加工、加热与冷却、萃取与干燥、液体有机物分离与提纯、固体有机物分离与提纯、色谱分离与分析、有机化合物物理常数测定以及分子模型搭建等内容。第三章为基本有机合成实验,包括各类有机化合物的合成实验。第四章为精细有机化学品合成实验,包括表面活性剂、杀菌剂、香精香料、防腐剂、水处理剂、塑料助剂等的合成实验。第五章为天然有机物提取实验,包括从植物中提取药物、香料、食用色素和食用乳化剂等实验。第六章为有机化合物官能团性质实验。书后还有附录,内容包括常用酸碱浓度、主要化合物的物理常数、试剂的规格和配制、常用有机化合物的纯化等。

全书共安排了 73 个实验。其中技术训练实验 17 个,基本有机合成实验 23 个,精细有机化学品实验 15 个,天然有机物提取实验 10 个,官能团性质实验 8 个。合成实验与提取实验列有实验目的、实验提要、反应式或提取原理、仪器与试剂、实验步骤、附注与注意事项、思考题七项内容。

本书在实验技术和实验内容上进行了更新,力求能够更好地反映有机化学的最新研究成果和培养创新型人才的需要,更有利于培养学生综合应用有机化学知识和实验技能解决实际问题的能力。在内容选择方面,注重内容的新颖性、综合性和趣味性。在章节安排上,将精细有机化学品合成实验、天然有机物提取实验各自单独编排,便于相关专业开设精细有机化学品合成实验和天然有机物提取实验参考。

本书可作为普通高等院校化学、化工、材料、生物、药学、食品、环境和制药等相关专业的有机化学实验教材,也可作为精细有机化学品合成实验和天然有机物提取实验教材,对从事有机化学相关工作的科技人员有一定参考价值。

本书由申东升担任主编,詹海莺担任副主编。第一章由曹华编写,第二章由申东升编写,第三章由詹海莺编写,第四章由许东颖编写,第五章由刘文杰编写,第六章及附录由赵红编写。编写过程中,参考了国内外相关文献资料,在此表示衷心的感谢。

限于编者水平,谬误之论及差错之处,恳请读者批评指正。

编者

2013 年 10 月

第一章 有机化学实验基本知识	(1)
第一节 有机化学实验与实验室	(1)
一、有机化学实验目的	(1)
二、有机化学实验室规则	(1)
三、有机化学实验室安全知识	(2)
第二节 有机化学实验室仪器与试剂	(7)
一、有机化学实验室常用玻璃仪器与装置	(7)
二、有机化学实验室常用仪器设备	(10)
三、有机化合物的分类、保存和使用	(13)
第三节 有机化学实验信息获取、报告和测试	(16)
一、化学化工手册和文献查阅	(16)
二、有机化学实验预习、实验记录和实验报告	(20)
三、有机化学实验技术测试	(24)
第二章 有机化学实验基本技术	(29)
第一节 玻璃管材加工	(29)
实验一 简单玻璃工操作与塞子配备	(29)
第二节 加热、冷却与搅拌	(34)
实验二 回流、加热和冷却	(34)
实验三 搅拌和混合	(39)
第三节 萃取、洗涤与干燥	(41)
实验四 萃取、乳化和盐析效应	(41)
实验五 干燥与干燥剂的选用	(46)
实验六 溶剂脱水与无水乙醇制备	(51)
第四节 液体化合物的分离与提纯	(53)

实验七 常压蒸馏和沸点测定	(53)
实验八 分馏	(56)
实验九 减压蒸馏	(58)
实验十 水蒸气蒸馏	(64)
第五节 固体化合物的分离与提纯	(68)
实验十一 重结晶和抽气过滤	(68)
实验十二 升华	(74)
第六节 色谱分离与分析技术	(76)
实验十三 色谱分离与分析	(76)
第七节 有机化合物物理性质测定	(82)
实验十四 熔点测定与温度计校正	(83)
实验十五 折光率测定	(86)
实验十六 旋光度测定	(89)
第八节 有机化合物分子模型搭建	(92)
实验十七 分子模型搭建	(92)
第三章 基本有机合成实验	(94)
第一节 烃	(94)
实验十八 环己烯	(94)
第二节 卤代烃	(97)
实验十九 正溴丁烷	(97)
实验二十 溴苯	(100)
实验二十一 对氯甲苯	(103)
第三节 醇和醚	(106)
实验二十二 2-甲基-2-己醇	(107)
实验二十三 三苯甲醇	(111)
实验二十四 苯甲酸和苯甲醇	(114)
实验二十五 正丁醚	(116)
实验二十六 苯乙醚	(118)
第四节 醛和酮	(120)
实验二十七 环己酮	(120)
实验二十八 苯乙酮	(124)
第五节 羧酸	(127)

实验二十九 己二酸	(128)
实验三十 肉桂酸	(130)
第六节 羧酸酯	(132)
实验三十一 乙酸乙酯	(134)
实验三十二 乙酸正丁酯	(136)
实验三十三 乙酰水杨酸 (阿司匹林)	(138)
实验三十四 水杨酸甲酯	(141)
第七节 含氮化合物	(143)
实验三十五 硝基苯	(143)
实验三十六 苯胺	(145)
实验三十七 乙酰苯胺	(148)
实验三十八 甲基橙	(150)
第八节 杂环化合物	(153)
实验三十九 呋喃甲醇和呋喃甲酸	(153)
实验四十 8-羟基喹啉	(155)
 第四章 精细有机化学品合成实验	 (159)
第一节 表面活性剂	(159)
实验四十一 表面活性剂十二烷基硫酸钠的制备	(159)
实验四十二 表面活性剂十二烷基二甲基苄基氯化铵的制备	(161)
第二节 杀菌剂	(162)
实验四十三 杀菌剂三溴水杨酰苯胺的制备	(162)
实验四十四 杀菌剂二硫氰酸乙酯的制备	(164)
第三节 香精香料	(165)
实验四十五 香精成分乙酸异戊酯的制备	(165)
实验四十六 香精成分香豆素的制备	(166)
第四节 防腐剂	(168)
实验四十七 防腐剂对羟基苯甲酸丁酯的制备	(168)
第五节 水处理剂	(170)
实验四十八 金属缓蚀剂苯并三唑的制备	(170)
实验四十九 缓蚀剂羟乙基二磷酸的制备	(171)
第六节 橡胶助剂	(172)
实验五十 硫化促进剂二异丙基二硫代磷酸锌的制备	(173)

第七节 塑料助剂	(174)
实验五十一 增塑剂邻苯二甲酸二丁酯的制备	(174)
实验五十二 增塑剂磷酸三苯酯的制备	(176)
第八节 医药中间体与原料药	(177)
实验五十三 医药原料药苯佐卡因的制备	(177)
第九节 印染助剂	(179)
实验五十四 荧光增白剂 EBF 的制备	(179)
第十节 油品添加剂	(181)
实验五十五 降凝剂聚甲基丙烯酸酯的制备	(181)
第五章 天然有机物提取实验	(183)
第一节 从植物中提取药物	(183)
实验五十六 从茶叶中提取咖啡因	(183)
实验五十七 从胡椒中提取胡椒碱	(186)
实验五十八 从黄芩中提取黄芩苷	(187)
实验五十九 从黄连中提取盐酸小檗碱	(189)
第二节 从植物中提取香料	(191)
实验六十 从肉桂中提取肉桂醛	(191)
实验六十一 从橙皮中提取柠檬烯	(193)
第三节 从植物中提取食用色素	(195)
实验六十二 从红辣椒中分离红色素	(195)
实验六十三 从菠菜中提取叶绿素	(197)
第四节 从天然物中提取食用乳化剂	(199)
实验六十四 从牛奶中提取酪蛋白	(199)
实验六十五 从豆油中提取卵磷脂	(201)
第六章 有机化合物的性质实验	(203)
实验六十六 烃的性质	(203)
实验六十七 卤代烃的性质	(205)
实验六十八 醇、酚和醚的性质	(206)
实验六十九 醛和酮的性质	(209)
实验七十 羧酸及其衍生物的性质	(211)
实验七十一 氨基酸和蛋白质的性质	(214)

实验七十二 糖的性质	(216)
实验七十三 胺和尿素的性质	(219)
附录	(222)
附录一 常用化学元素的相对原子质量表	(222)
附录二 常用酸碱溶液的相对密度和浓度表	(223)
附录三 常用有机溶剂的沸点和相对密度表	(227)
附录四 不同温度下水的饱和蒸气压表	(228)
附录五 常用有机溶剂的性质及纯化	(229)

有机化学实验基本知识

第一节 有机化学实验与实验室

一、有机化学实验目的

有机化学实验是有机化学课程教学中不可缺少的重要环节。它是一门独立、完整、系统的课程,以学生掌握有机化学实验基本操作技能为主,掌握重要有机化合物的制备方法,进一步加深对有机化合物化学性质的理解,并结合综合设计性实验内容,突出综合能力和综合素质的培养,旨在提高学生的动手能力,发现问题、分析问题和解决问题的能力;通过对实验现象的观察,加深对有机化学基本理论、基本知识和有机化学反应的理解,培养良好的实验素养和实验工作习惯,实事求是和严谨的科学态度,以及初步查阅文献和开展科学研究的能力,为在将来的学习和工作中进一步应用化学知识和技术解决生产实践和科学研究中所涉及的化学问题奠定良好的基础。

二、有机化学实验室规则

为了保证有机化学实验正常、有效、安全的进行,培养学生良好的实验习惯和严谨的科学态度,保证实验课程质量,进入实验室的学生必须严格遵守以下实验室的规则。

(1) 进入实验室注意个人整洁,必须穿好实验服,不得穿拖鞋、背心等,尤其女同学不能穿高跟鞋、短裙等,且务必将长发扎好。绝对禁止在实验室内吸烟、饮食或把食品带入实验室。严禁追逐打闹。

(2) 认真做好实验前的准备工作。包括预习相关实验内容,明确实验目的和要求,了解实验的基本原理、基本操作和基本仪器的使用方法,以及思考实验中可能出现的问题。查阅相关资料,认真写好预习报告。实验开始前检查清点实验装置、仪器,如发现损坏、缺少,请及时向指导老师申请补领。

(3) 严格遵守实验室的纪律和规章制度,不迟到、不早退、不得无故缺席;遵从老师指导,严格按照操作要求进行实验。如若发生意外,要保持冷静,及时报告老师,采取相应措施。

(4) 进入实验室后, 首先确保实验通风效果良好, 开启门窗及通风设备; 并熟悉实验室、灭火器材、急救药箱的放置地点和使用方法, 不得随意搬动安全工具。

(5) 实验时应遵守纪律, 保持安静。集中精神, 细致观察, 积极思考, 真实、准确地记录实验现象和数据, 不得擅自篡改实验数据。

(6) 应经常保持实验室和实验桌面的整洁。实验仪器放置合理, 暂时不使用的器材, 不要放在桌面上; 火柴梗、废纸、塞芯和玻璃碎片等应投入废物桶内, 不得乱丢; 废酸、废碱及其他溶剂应分别倒入指定的容器中统一处理, 严禁倒入水槽中, 以免腐蚀和堵塞水槽及下水道。

(7) 爱护公共仪器和试剂, 应在指定的地点使用或用完后放回原来的位置。要节约水、电和药品。严禁将药品任意混合, 更不能品尝。

(8) 实验完毕离开实验室时, 应关闭水、电和门窗。值日生应打扫实验室, 清理水槽, 把废物容器倒净。

三、有机化学实验室安全知识

有机化学实验常使用一些易燃、易挥发的试剂, 如乙醚、丙酮、乙醇、甲苯等; 有毒药品, 如甲醇、胺、硝基苯、氰化物等; 有腐蚀性的药品, 如液溴、浓硫酸、浓盐酸、浓硝酸等; 此外, 所用的仪器大部分为易损坏的玻璃制品。在实验过程中, 如果药品、仪器使用不当, 若粗心大意, 就会造成不同程度的事故, 如割伤、烧伤, 火灾、中毒或爆炸等。因此, 实验者必须意识到化学实验室是有潜在危险的场所, 实验时严格遵守操作规程, 加强安全措施, 为防止事故的发生, 实验者必须熟悉实验室的安全规则及掌握常见事故的处理方法。

(一) 有机化学实验室安全守则

(1) 实验室禁止吸烟、饮食、大声喧哗、追逐打闹。

(2) 实验开始前应检查仪器是否完整无损, 装置是否正确, 在征得指导教师同意之后, 方可进行实验。

(3) 实验开始后, 不得擅自离开岗位或玩弄与实验无关的电子产品如手机、游戏机等, 应随时注意反应进行的情况, 以免发生意外。

(4) 使用易燃药品时应该远离火源; 使用易挥发的药品时要在通风柜内量取; 需要加热时应根据实验要求选用水浴、油浴或电热套等方式进行加热。

(5) 灼热的器皿应放在石棉网上, 不可以直接放在桌面, 也不可以与低温物体接触以免破裂; 更不要用手接触, 以免烫伤; 取用试剂时不能直接用手接触, 有毒、有恶臭味的药品, 应该在通风柜内进行操作。

(6) 当进行有可能发生危险的实验时, 要根据实验情况采取必要的安全措施, 如戴防护眼镜、面罩或橡皮手套等, 但不能戴隐形眼镜。

(7) 加热试管时, 不要将试管口指向自己或别人, 不要俯视正在加热的液体, 以

免液体溅出时，引发事故。

(8) 实验室内存放的仪器、药品不得私自触摸、玩弄，以免发生意外。

(9) 浓酸、浓碱具有强腐蚀性的药品，切勿溅到皮肤上。

(10) 实验中所产生的废液、废物要倒入指定位置，严禁倒入水槽中。

(11) 确保实验通风效果良好，开启门窗及通风设备。

(12) 熟悉安全用具如灭火器、砂箱以及急救药箱的放置地点和使用方法，并妥善爱护。安全用具和急救药品不准移作它用。

(二) 有机化学实验室常见事故的预防、处理与急救

有机化学实验室所用的药品种类多，多数具有易燃、易爆、剧毒和腐蚀性强等特点，使用不当容易发生着火、中毒、烧伤、爆炸等事故。为了预防和减少事故的发生及提高正确应对事故处理的能力，尽可能地减轻事故带来的危害，实验者必须对常见事故的发生原因、预防办法及处理有所了解。

1. 火灾的预防与处理 实验室中使用的有机试剂大多数是易燃品，着火是有机实验室常见事故之一。

(1) 火灾预防的基本原则。

① 有机实验室应尽可能避免使用明火。

② 易燃的药品必须远离火源。

③ 禁止将易燃液体放在烧杯或敞口仪器中直火加热。

④ 加热尽量在水浴中进行，严禁在密闭的容器中加热液体，否则，会造成爆炸引起火灾。

⑤ 实验室内不得存放大量易燃物品，且不要存放易漏气的仪器，以免气体挥发到空气中，当附近有露置的易燃溶剂时，切勿点火。

⑥ 严禁将易燃性液体倒入水槽。

⑦ 当处理大量的可燃性液体时，应在通风橱中或在指定地方进行，室内应无火源。

⑧ 需要使用明火时，要注意先将易燃的物质搬开，不得把燃着或者带有火星的火柴梗或纸条等乱抛、乱扔或丢入废物缸中。

⑨ 回流或蒸馏实验时，瓶内液量不能超过瓶容积的 $2/3$ ，且必须加入沸石，防止爆沸，以免溶剂溅出时着火。

⑩ 使用金属钠、钾等药品时，应注意避免与水接触。

(2) 火灾的处理：一旦实验室发生了火灾，千万不可惊慌失措，应保持沉着冷静，并立即果断采取相应措施，以减少事故带来的损失。

① 首先要切断电源、关闭煤气，熄灭附近所有火源，移走火焰周围的可燃物质，防止火势蔓延。

② 灭火时要根据着火的特点和实际情况，选用不同的灭火方式。

实验者进入实验室时必须了解常用的灭火器及认真学习其使用方法。常用灭火器

主要包括有二氧化碳灭火器、泡沫灭火器、干粉型灭火器、1211 型灭火器等。下面以二氧化碳灭火器、泡沫灭火器为例介绍其使用方法。

二氧化碳灭火器：灭火时只要将灭火器提到或扛到火场，在距燃烧物 5m 左右，放下灭火器拔出保险销，一手握住喇叭筒根部的手柄，另一只手紧握启闭阀的压把。对没有喷射软管的二氧化碳灭火器，应把喇叭筒往上扳 $70^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。使用时，不能直接用手抓住喇叭筒外壁或金属连线管，防止手被冻伤。如果可燃液体在容器内燃烧时，使用者应将喇叭筒提起。从容器的一侧上部向燃烧的容器中喷射。但不能将二氧化碳射流直接冲击可燃液面，以防止将可燃液体冲出容器而扩大火势，造成灭火困难。

泡沫灭火器：适用于扑救一般 B 类火灾，如油制品、油脂等火灾，也可适用于 A 类火灾，但不能扑救 B 类火灾中的水溶性可燃、易燃液体的火灾，如醇、酯、醚、酮等物质火灾；也不能扑救带电设备及 C 类和 D 类火灾。使用方法：当距离着火点 10m 左右，即可将筒体颠倒过来，一只手紧握提环，另一只手扶住筒体的底圈，将射流对准燃烧物。

有机化学实验室灭火，常采用使燃烧着的物质隔绝空气的办法，通常不能用水。否则，反而会引起更大的火灾。具体情况如下。

① 油类着火：要用沙子或二氧化碳灭火器灭火，也可以撒固体碳酸氢钠粉末。

② 电器着火：用二氧化碳剂灭火，因为灭火剂不导电，不会使人触电。绝不能使用水或泡沫灭火器。

③ 衣物着火：切勿奔跑，就地躺倒，滚动将火压熄，邻近人员可用淋湿的毛毯或被褥覆盖其身上使之隔绝空气而灭火。

④ 地面或桌面着火：如火势不大可用淋湿的抹布灭火；反应瓶内着火，可用石棉布盖上瓶口，使瓶内缺氧灭火。

总之，当失火时，应根据起火的原因和火场周围的情况，果断采取不同的方法灭火。无论使用哪一种灭火器材，都应从火的四周开始向中心扑灭，必要时拨打 119 电话通报火警。

2. 爆炸的预防与处理 有机实验中常使用的乙醚、丙酮、一氧化碳、过氧化物、高氯酸盐、三硝基甲苯等都是易发生爆炸的药品。为了防止爆炸事故的发生，应注意以下几个方面。

(1) 保持有机化学实验室良好的通风效果，防止可燃性气体或蒸气散失在室内空气中。

(2) 易爆炸药品，使用时轻拿轻放，远离热源。

(3) 减压蒸馏各部分仪器要具有一定的耐压能力，不能使用锥形瓶、平底烧瓶或薄壁试管等，只允许用圆底瓶或梨形瓶。

(4) 醚类化合物如：乙醚、二氧六环、四氢呋喃等，久置后会产生一定量的过氧化物，在对这些物质进行蒸馏时，过氧化物被浓缩，达到一定浓度时就有可能发生

爆炸。

(5) 多硝基化合物, 叠氮化物在高温或受撞击时会自行爆炸, 要小心取用。

(6) 在进行高压反应时, 一定要使用特制的高压反应釜, 禁止用普通的玻璃仪器进行高压反应。

爆炸事故的发生率远低于着火事故, 若一旦发生会造成非常严重的后果。因此, 对于一些存在有潜在爆炸可能的实验室, 应该安装专门的防爆设施, 操作人员必须戴上防爆面罩。尽量避免一个人单独在实验室做实验, 万一发生事故时无人救援。如果爆炸事故发生, 受伤人员应立即撤离现场, 并迅速采取相应措施清理现场, 以免引起着火、中毒等其他事故。

3. 防毒与中毒处理 有机化学实验中所使用的化学药品, 除葡萄糖、果糖等少数外, 其他一般都有毒性。其毒性有大有小, 对人体的危害程度也不一样。中毒事故主要是通过呼吸道、消化道和皮肤进入人体而引起。如 HF 进入人体后, 将会损伤牙齿、骨骼、造血和神经系统; 烃、醇、醚等有机物对人体有不同程度的麻醉作用; 三氧化二砷、氰化物、氯化高汞等是剧毒品, 摄入少量就会致死。所以, 进入有机实验室的人员, 应该清楚了解预防中毒的一些基本措施。

(1) 取用药品时尽量戴上手套, 防止药品沾到手上, 尤其有毒的药品; 称量任何药品都应该使用实验室专门的称量工具, 不能用手直接取用; 一旦皮肤直接接触了药品, 通常立即用水清洗, 切勿用有机溶剂清洗。

(2) 做完实验后, 应先洗手然后再吃东西。任何实验药品禁止品尝。

(3) 试剂取用完后, 应该立即盖上盖子, 以防止其蒸气大量挥发, 保持良好的通风, 使空气中有害气体浓度降到最低。

(4) 使用有毒物质时, 应在通风橱中进行或加气体吸收装置, 并戴好防护用具。尽可能避免蒸气外逸, 以防造成污染。

(5) 水银温度计损坏后, 应及时报告老师, 收集撒落的水银, 并用硫黄或三氯化铁溶液清洗。

(6) 若有毒物溅入口中, 立即用手指伸入咽部, 促使呕吐, 然后立即就医。

(7) 剧毒品应妥善保管, 不许乱放, 实验中所用的剧毒物质应有专人负责收发, 并向使用毒物者提出必须遵守的操作规程。实验后有毒残渣必须作妥善而有效的处理, 不准乱丢。

如果一旦发生中毒事故, 应根据实际情况分别处理。若实验人员觉得头昏、恶心等轻微中毒症状时, 应该立即停止实验, 到空气新鲜的地方做深呼吸, 待正常后, 再开始实验; 若实验者中毒晕倒, 应将其转移到空气新鲜处平卧休息, 严重者应及时就医。

4. 防触电 进入实验室后, 首先要了解实验室电源总闸的位置, 并掌握其使用方法。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。为了防止触电，装置和设备的金属外壳等都应连接地线，实验后应切断电源，再将连接电源插头拔下。万一发生触电事故，千万不能用手直接与触电者直接接触，应立即切断电源或用非导电物使触电者脱离电源，然后对触电者实施人工呼吸并立即送往医院。

5. 防灼伤 皮肤接触高温、低温或腐蚀性物质如强酸、强碱、液氮、强氧化剂、溴、钠、钾、苯酚、醋酸等后都会灼伤。为避免灼伤，在接触使用这些物质时，最好戴上橡胶手套和防护眼镜；在倾倒、转移、称量药品时要小心，应注意不要让皮肤与之接触，尤其防止溅入眼中；开启易挥发性药品的瓶盖时，必须先充分冷却后再开启，瓶口应指向无人处，以免由于液体喷溅而造成伤害。一旦发生灼伤事故，应按下列要求处理。

(1) 被酸灼伤时，立刻用大量水冲洗，然后用1%碳酸氢钠溶液进行冲洗，再用水进行冲洗，涂上软膏。

(2) 被碱灼伤时，立刻用大量水冲洗，然后用1%硼酸溶液或1%稀醋酸溶液进行冲洗，再用水进行冲洗，涂上软膏。

(3) 被溴灼伤时，应立刻用大量水冲洗，再用酒精擦洗或用硫代硫酸钠溶液洗至伤处呈白色，然后涂上甘油或鱼肝油软膏加以按摩。

(4) 轻微烫伤可在患处涂以玉树油或鞣酸软膏。

(5) 以上任一物质一旦溅入眼睛中，应立即用大量水冲洗。

上述方法仅为暂时减轻疼痛的措施。如伤势较重，应尽快就医。

6. 防割伤 有机实验中常使用玻璃仪器，割伤事故容易发生。事故发生一般有以下几种情况：装配仪器时用力过猛或装配不当；在向橡皮塞中插入玻璃管、温度计时，塞孔小，而着力点离塞子太远；仪器口径不合而勉强连接。防止割伤应注意以下几点：

(1) 使用玻璃仪器时，不能对其过度施加压力。

(2) 连接塞子与玻璃管或温度计时，着力点要离塞子近。

(3) 新割断的玻璃管断口锋利，使用时要先将断口处用火烧到熔化，使其呈圆滑状。

若割伤事故不慎发生，受伤后要仔细检查伤口是否有玻璃碎片，如有，应先把伤口处的玻璃碎片取出，再用水冲洗伤口，涂上红药水并用纱布包扎。若伤势严重如割破静（动）脉血管，流血不止，应在伤口上部约10cm处用纱布扎紧并用手压住，减慢出血，并随即到医院就诊。

7. 防水 实验室溢水事故经常发生，为防止大量溢水，应在实验开始前，仔细检查实验中所用的通水设备是否漏水，连接处是否紧密；废纸、玻璃碎片、木屑、沸石等不能丢入水槽中，以免堵塞下水槽或下水道；有机溶剂废液切勿倒入水槽，以免腐蚀下水道造成漏水；实验完成后，必须关闭水源。如有溢水事故发生，应先停水，并报告老师，请专业人员进行维修后再进行实验。

第二节 有机化学实验室仪器与试剂

一、有机化学实验室常用玻璃仪器与装置

玻璃仪器分为普通玻璃仪器和标准磨口玻璃仪器两种。

1. 有机化学实验室常用普通玻璃仪器 有机化学实验室常用的普通玻璃仪器见图 1-1。

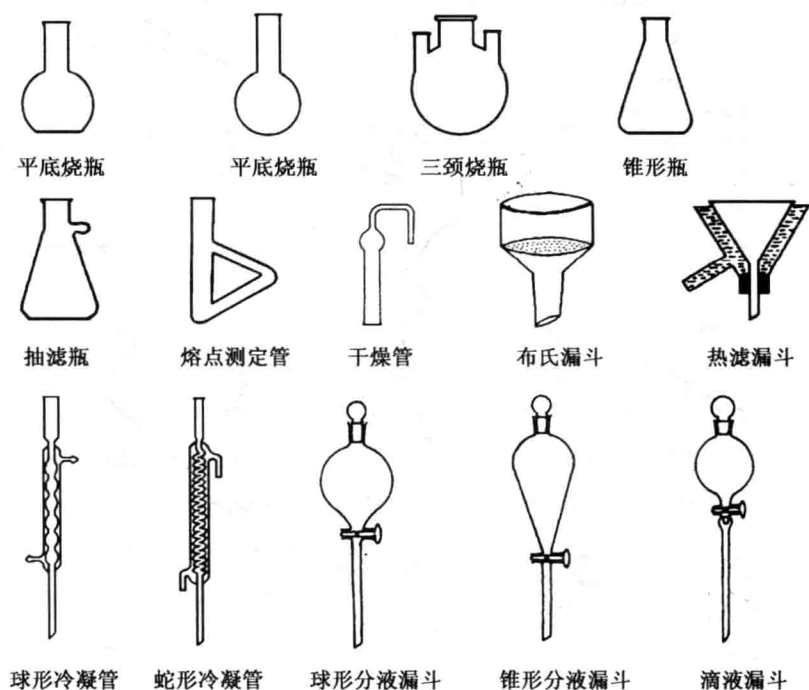


图 1-1 有机化学实验室常用的普通玻璃仪器

2. 有机化学实验室常用标准磨口玻璃仪器 有机化学实验室常用标准磨口玻璃仪器，如图 1-2。

标准磨口玻璃仪器是指具有标准口的玻璃仪器。这些仪器的口塞尺寸标准化、系统化，内外磨口之间能相互紧密连接，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。使用标准接口玻璃仪器无需再用软木塞或橡胶塞，可节省大量钻孔和配塞的时间，又能避免反应或产物被塞子沾污；装配容易、分拆方便，磨口性能良好，可达较高真空度，对蒸馏尤其减压蒸馏有利，对于毒物或挥发性液体的实验较为安全。

标准磨口玻璃仪器，均按国际通用的技术标准制造的。标准磨口玻璃仪器口径的大小通常用数字编号来表示，该数字是指磨口最大端直径的毫米数。常用的规格有 10，



图 1-2 有机化学实验室常用的标准口玻璃仪器

12, 14, 16, 19, 24, 29, 34, 40 等。有的标准磨口玻璃仪器有两个数字, 如 19/30, 19 表示磨口大端的直径为 19mm, 30 表示磨口的长度为 30mm。

使用标准磨口玻璃仪器注意事项:

(1) 标准磨口应保持清洁, 若粘有固体杂物, 使用前用软布或纸巾擦干净, 否则会使磨口对接不紧, 导致漏气。

(2) 安装仪器要正确、整齐、稳妥, 连接时要轻微地对旋, 不要用力过猛, 但不