



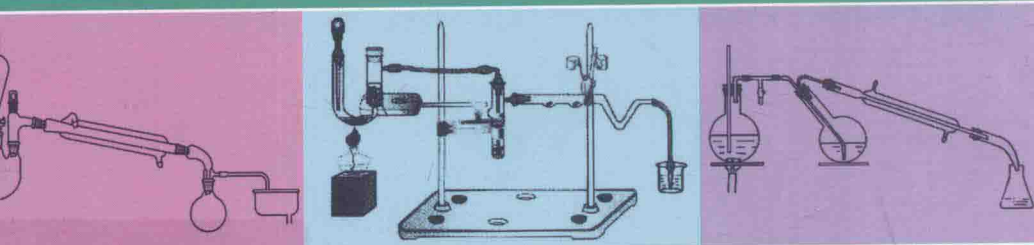
21世纪高等教育规划教材
化学系列

有机化学实验

(第三版)

YOUJI HUAXUE SHIYAN

■ 主编 范望喜



教育部直属师范大学
华中师范大学出版社

有机化学实验

(第三版)

主 编：范望喜

副主编：秦中立 李国平 王志勇
刘桂艳

编 者：黄芳一 李蕙蕙 易海英
赵秀琴 陈 超 李名钢

华中师范大学出版社

内 容 提 要

本书是《有机化学》的配套教材。本教材系统而精炼地讲解了有机化学实验基础知识、基本操作,有机化合物性质实验,有机化合物合成实验和天然有机物提取实验,规范了各类有机化学实验的实验报告格式,教材后设有附录。编者力求加强基础,突出重点,简明清晰,循序渐进,充分体现有机化学实验教与学的基本规律。

本书可作为化学、生物、环境、食品、医学、轻工业、水产、农学等专业的有机化学实验课程教材使用,也可供实验员或相关技术岗位人员参考、自学。

新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

有机化学实验/范望喜主编. —3 版. —武汉:华中师范大学出版社,2015. 6

(21 世纪高等教育规划教材·化学系列)

ISBN 978-7-5622-7035-5

I. ①有… II. ①范… 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(2015)第 139850 号

有机化学实验 (第三版)

主 编: 范望喜◎

选题策划: 第二编辑室

出版发行: 华中师范大学出版社

地 址: 武汉市洪山区珞喻路 152 号

销售电话: 027—67863426 67863280

邮购电话: 027—67861321

网 址: <http://www.cenupress.com>

责任编辑: 张 华

封面设计: 罗明波

印 刷 者: 湖北民政印刷厂

开本/规格: 787 mm×1 092 mm 1/16

版次/印次: 2015 年 6 月第 3 版 2015 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1—4 000

电 话: 027—67867362

邮 编: 430079

传 真: 027—67863291

电子信箱: hscbs@public.wh.hb.cn

责任校对: 罗 艺

封面制作: 胡 灿

督 印: 王兴平

印 张: 10.5 字 数: 255 千字

定 价: 21.00 元

欢迎上网查询、购书

敬告读者: 欢迎举报盗版, 请拨打举报电话 027—67861321。



目 录

第一部分 有机化学实验基础知识	1
有机化学实验预习报告格式 (仅供参考)	3
一、有机化学实验的基本要求	4
1. 明确实验目的	4
2. 掌握学习方法	4
3. 遵守实验守则	6
二、有机化学实验室安全知识	7
1. 有机化学实验室一般注意事项	7
2. 有机化学实验中的常见事故及其处理	7
三、常用仪器与装置	11
1. 玻璃仪器	11
2. 主要仪器设备	14
3. 其他仪器和器具	15
4. 有机化学实验的一般装置	16
四、仪器的清洗与干燥	20
1. 仪器的清洗	20
2. 仪器的干燥	20
第二部分 有机化学实验基本操作	21
基本操作实验报告格式 (仅供参考)	23
实验一 塞子的钻孔和简单玻璃工操作	24
实验二 熔点的测定技术与温度计的校正	29
实验三 沸点的测定技术	34
实验四 简单蒸馏	37
实验五 水蒸气蒸馏	41
实验六 减压蒸馏	45
实验七 分馏	49
实验八 萃取	52
实验九 折光率的测定	57
实验十 旋光度的测定	61



实验十一 升华	65
实验十二 重结晶	69
实验十三 薄层色谱	72
第三部分 有机化合物性质实验	75
性质实验报告格式 (仅供参考)	77
实验十四 元素定性分析	78
实验十五 甲烷和烷烃的性质	82
实验十六 不饱和烃的制备和性质	85
实验十七 芳香烃的性质	88
实验十八 醇和酚的性质	90
实验十九 醛和酮的性质	93
实验二十 羧酸及其衍生物的性质	95
实验二十一 糖类物质的性质	98
实验二十二 氨基酸和蛋白质的性质	101
第四部分 有机化合物合成实验	103
合成实验报告格式 (仅供参考)	105
实验二十三 乙酸乙酯的制备	106
实验二十四 无水乙醇的制备	109
实验二十五 乙醚的制备	111
实验二十六 甲基橙的制备	114
实验二十七 乙酰水杨酸的制备	116
实验二十八 十二烷基硫酸钠的合成及应用	118
实验二十九 乙酰苯胺的制备	120
实验三十 溴乙烷的制备	122
实验三十一 环己酮的制备	124
第五部分 天然有机物提取实验	127
实验三十二 从茶叶中提取咖啡碱	129
实验三十三 从黄连中提取黄连素	132
附录	134
附录一 部分试剂手册	134
附录二 常用试剂的纯化	147
附录三 常用试剂的配制	151
附录四 “三酸两碱”的相对密度与质量百分数对照表	153
附录五 乙醇的相对密度与乙醇含量对照表	156
附录六 水的蒸气压表 (1 °C ~ 100 °C)	157
参考文献	158

第一部分

有机化学实验基础知识

- ◆ 有机化学实验的基本要求
- ◆ 有机化学实验室安全知识
- ◆ 常用仪器与装置
- ◆ 仪器的清洗与干燥



有机化学实验预习报告格式 (仅供参考)

一、实验目的

二、所用主要仪器的特点及适用范围

(此项目要列举本次实验所用主要仪器的结构特点和适用范围,如蒸馏实验中对热源的选择、对温度计的选择、对冷凝管的选择、对蒸馏烧瓶的选择、对尾接管的选择等。)

三、所用试剂的主要性质及注意事项

(此项目要列举本次实验所用试剂的物理、化学性质,如熔点与凝固点、沸点与挥发性、相对密度、折光率、闪点、可燃性、爆炸极限、毒性强弱及使用时的注意事项等。)

四、实验主要步骤及注意事项

(此项目要简单列举本次实验的主要步骤及每一步中的注意事项,可用箭头表示实验步骤,要求简洁易懂;要充分考虑实验中可能出现的事故及其预防方法等;还要在相应的地方留出空白记录实验现象与数据。)

五、预习中遇到的疑问

(此项目要将在预习中遇到的疑问、想法或建议记录下来,以便在实验前向老师请教、交流或通过实验自己来解答。)



一、有机化学实验的基本要求

有机化学是一门以实验为基础的科学。有机化学实验和有机化学理论一起构成了有机化学课程教学的主要内容，二者处于同等重要的地位，是相辅相成、相互促进、相互推动的。有机化学实验教学可以看作有机化学理论知识的应用与检验过程，是理论知识的形象化与深化过程，因此，对每个学生来说，重视并掌握有机化学实验技能是非常关键的。

1. 明确实验目的

有机化学实验是有机化学学习的一个重要组成部分，实验教学对学生综合素质的培养具有重要的意义。它的主要目的有：

(1) 深入理解有机化学的基本理论和概念。

(2) 进一步熟悉各类有机化合物的重要性质。

(3) 学生通过自己动手实验，可以正确地掌握有机化学实验的基本操作和技能技巧。

(4) 通过实验，培养学生独立思考和独立工作的能力。如独立准备和进行实验的能力；细致地观察和记录实验现象，综合、归纳、正确处理数据的能力；分析实验和用语言表述实验结果的能力以及一定的组织实验、研究实验的能力。

(5) 通过实验，培养学生实事求是的科学态度，准确、细致、严谨等良好的工作习惯以及科学的思维方法，从而使学生逐步掌握初步的科学研究的方法。

有机化学实验的任务就是要通过实验教学，逐步达到上述各项目目的，为学生进一步学习后续化学课程和实验、培养初步的科研能力打下坚实的基础。

2. 掌握学习方法

要达到上述目的，不仅要有端正的学习态度，而且要有正确的学习方法。要做好有机化学实验，必须从以下几个方面入手：

(1) 实验前要做好充分的准备工作

一次成功的实验，开始于实验前的准备，没有准备就到实验室去现看现做，是不会收到很好的效果的。实验前的准备工作包括：

复习有机化学理论教材中有关本次实验的理论知识，还要预习实验教材中本次实验的目的、仪器及试剂、内容、步骤和方法等，完成本教材中“预习与思考”部分的各项任务，力求做到目的明确，相关的理论理解透彻，做法清楚，注意事项铭记于心。

在预习的基础上写好预习报告。预习报告不是照抄实验教材的内容，而是将内容提炼、简化，是通过自己的理解写下来的，能使自己一目了然。一般可以写在记录本上，并留适当的空白用来记录实验现象和结果，以减轻在实验室做记录时书写的负担。为了防止实验事故的发生，有机化学实验必须写预习报告。预习报告格式可以自定，并在实践中不断改进，但通常要求查阅相关的试剂手册（附录一为本书中部分试剂手册），了解此次实验所用试剂的相关理化性质、毒性、保存方法、使用时的注意事项等，预习报



告交指导教师批阅后方可进行实验。

进入实验室后,首先明确消防设施和急救设备的摆放位置。再利用上课前的时间清查本次实验所要用到的仪器是否完整无缺、药品是否充足,否则就要及时进行更换与补充。

(2) 在实验过程中要认真操作,仔细观察,详细记录,一丝不苟,培养良好的实验习惯,实验的成败和工作效率的高低同实验者的科学习惯与操作水平有很大的关系。在初学者中,由于不注意这些问题而实验失败的事例很多。为此,在实验过程中要按照以下几点来做:

① 整齐清洁,有条不紊 有机化学实验室中,经常使用的是一些易燃溶剂、有毒药品、易燃易爆气体以及一些具有腐蚀性的药品。为了防止实验事故的发生,同时保证实验有条理地进行,实验者要时时刻刻注意实验室的整洁,特别是各种试剂的取用,要严格遵守操作规则,如在指定点使用试剂、随手盖好试剂瓶等。否则,乱拿乱放很容易导致实验事故的发生,也会导致实验的失败。

② 认真实验,细致观察,深入思考 认真实验、细致观察是掌握和积累知识的重要方法。观察实验现象要做到明察秋毫。不进行直接、细致的观察,仅仅熟记教材上的现象描述,是得不到完整的知识的。观察也是发现问题、解决问题的开始,有了问题就要深入思考,想办法去解决。在实验过程中,由于实验的具体环境和所加的试剂等有差别,我们所观察的现象也会有所差别,有时候还可能和教材上的描述不尽相同,这时就需要我们自己去仔细分析,找到其中的原因。

③ 实事求是,详细记录 在实验过程中,实验者除了要认真地完成每项操作、细致地观察实验现象外,做好实验记录也是实验过程中的一个重要环节,只做实验而不记录是不允许的。特别要注意的是实验记录要忠于实验中所观察到的事实,如实地反映实验中所发生的现象和所得到的结果,既要避免繁琐,又要防止漏记和错记。

(3) 做好实验后的整理工作

① 整理、清洁好仪器 实验完毕后,不管时间有多紧,都要把用过的仪器清洗干净,放回原处;将用过的试剂盖好瓶盖放回原来的位置,检查实验台是否收拾干净等。

② 做好清洁,检查安全 值日生要进行最后的整理检查。擦净实验台,清扫实验室,将废液、废渣等倒入指定容器。然后检查水、电、煤气的开关是否关好,门窗是否关好。

③ 写好实验报告 写好实验报告是对实验深化认识的过程,也是对今后撰写科研论文的初步训练。

实验报告只能在实验完毕后如实、完整地报告自己的实验情况,实验后必须及时地将实验报告交指导教师批阅。书写实验报告应字迹端正,简明扼要,整齐清洁。实验报告的格式并不一定,实验类型不同,考察学生的目的就不同,实验报告格式也就稍有不同。在教学实践中,教师应该鼓励学生创造性地自拟各种富有表现力的格式。本书各部分之前都提供了一份实验报告样本,仅供参考。



3. 遵守实验守则

有机化学实验中经常要用到易燃、易爆、腐蚀性和有毒的试剂，因此有机化学实验室可以说是一个很危险的地方。当这些试剂使用不当时，极易导致各种实验事故。有机化学实验室守则是人们从长期的实验室工作中归纳总结出来的，它是保证实验工作能够正常进行的一个重要前提，人人都必须遵守。

实验前必须认真预习有关实验的全部内容，并做好预习笔记。通过预习，明确实验的目的和要求、基本原理、步骤和有关的操作技术，熟悉实验所需的药品、仪器和装置及实验注意事项。

进入实验室时，应该熟悉实验室及其周围的环境，熟悉灭火器材、急救药箱的放置地点和使用方法。严格遵守实验室的安全守则和每个具体实验操作中的安全注意事项。如有意外事故发生，应立即报请指导教师处理。

必须遵守实验室的纪律和各种规章制度。在实验过程中不得大声喧哗，不擅离实验岗位、到处乱走，不乱拿乱放，不能将实验中的物品带出实验室，借用实验室的物品要自觉归还，损坏东西要如实登记，照价赔偿。

遵从指导教师和实验工作人员的指导，若有疑难问题或发生意外事故，必须立即报告教师及时处理和解决。

在实验进行的过程中，要遵从实验指导教师的指导，按照实验指导规定的步骤、试剂的规格和用量进行实验。若要改变，须征求指导教师的同意。做规定以外的实验，应先经指导教师允许。

应自始至终保持实验室的清洁。实验台上的仪器、试剂瓶应整齐地放在一定的位置上，废纸、火柴梗、碎玻璃等应放入垃圾箱，酸性废液应倒入废液缸，切勿倒入水槽，以防止堵塞或锈蚀下水管道。碱性废液倒入水槽后应及时用水冲洗。可回收试剂倒入指定容器。

公用的仪器、药品和工具，应在指定的地点使用，使用后立即归还原处并保持其整洁。节约水、电、煤气和药品。严格按照要求的用量和规格使用药品。

实验完毕后，要及时做好实验后的整理工作，将实验记录交给指导教师检查，待指导教师签字认可后方可离开。

每次实验后，必须及时地、认真地完成实验报告交指导教师批阅。

值日生负责整理公用仪器，打扫卫生，清理废物，并协助指导教师检查和关好水、电、煤气以及门窗。



二、有机化学实验室安全知识

有机化学实验中,经常使用一些易燃、易爆、腐蚀性和有毒的药品,这些药品使用不当就会导致各种实验事故。发生事故后不仅会损害个人的健康,还会危及周围的人们,并使国家的财产受到损失。因此,进行有机化学实验时必须注意实验安全。

各种事故的发生往往是由不熟悉仪器的性能、不熟悉药品的性质、未按操作规程进行实验或者思想麻痹大意等所引起的。只要实验前充分预习,实验中认真操作,加强安全措施,实验后认真检查,事故是可以避免的。为了防止事故发生,就要重视实验室的安全,熟悉实验室的安全知识,同时还应该学会一些救护方法。一旦发生了意外事故,可以及时处理。

1. 有机化学实验室一般注意事项

(1) 实验开始前,应按照要求认真地进行实验预习,写好预习报告,交指导老师检查。经老师同意后方可开始实验。认真听老师讲解实验,思考、回答问题。预习中出现的疑难问题要及时向老师请教。仔细检查仪器是否完整无损、是否齐全,装置是否正确稳妥,如有问题及时向老师报告。

(2) 实验中必须熟悉药品和仪器的性能及装配要点。弄清实验室内水、电、煤气的管线开关和各种灭火器材、急救箱的放置地点。

(3) 实验进行时,不得离开岗位,要仔细观察,认真思考,如实记录实验情况,注意观察实验反应的情况,如有无漏气、碎裂等。

(4) 当进行有可能发生危险的实验时,更应该提高安全意识,根据实际情况,采取必要的防护措施,如使用防护眼镜、面罩、手套等。使用易燃、易爆药品时要远离火源。

(5) 实验进行中,各种药品不得散失或丢弃,该回收的一定要回收,反应中所产生的有害气体必须按规定进行处理,以免污染环境。绝对不允许随意混合各种化学药品,以免发生意外事故。

(6) 严禁在实验室内吸烟、饮食。

(7) 正确使用玻璃管、玻璃棒和温度计等。损坏仪器要及时告诉老师,并及时进行处理,尤其是水银温度计等。

(8) 熟练使用各种安全用具(例如灭火器等)及有关工具。

2. 有机化学实验中的常见事故及其处理

(1) 火灾

有机化学实验室中使用的溶剂大多数是具有挥发性且易燃的,同时在进行有机化学实验的过程中又不可避免地使用酒精灯、煤气灯、电炉等加热设备。因此,着火是有机化学实验室中常见的事故之一。预防着火要注意以下几点:

① 勿用烧杯或其他敞口容器盛装易燃物直接加热,应该根据实验要求及易燃物的特点选择热源,注意远离明火。



② 在回流和蒸馏操作过程中，要放数粒沸石或素烧瓷瓦片或一端封口的毛细管，以防止液体暴沸而冲出瓶外。蒸馏易燃有机物时，装置不能漏气，如发现漏气，要立即停止加热，检查原因，解决问题后方可继续。加热时宜慢不宜快。严禁直接加热。

③ 防止煤气管、阀漏气，尽量防止或减少易燃气体外逸，倾倒时要关掉火源，并且注意室内的通风，及时排出室内的有机物蒸气。

④ 易燃及易挥发物，不得倒入废液缸内。量大的要专门回收处理，量少的可倒入水槽用水冲走（与水有剧烈反应者除外，例如金属钠残渣要用乙醇销毁）。

⑤ 大量易燃物不准存放在实验室。

⑥ 在处理大量可燃液体时，应在通风橱中或在指定地方进行，室内应无火源。

实验室如果发生了火灾，千万不可惊慌失措，应该沉着、镇静、及时地进行处理，以防事故的扩大。首先，立即熄灭附近所有火源，切断电源，移开未着火的易燃物，然后根据易燃物的性质和火势的大小设法灭火。小火可用湿布、黄沙盖熄，绝对不能用水浇；火势较大时，可采用灭火器。

实验室中常用的灭火剂有二氧化碳、四氯化碳和泡沫灭火剂等。干沙和石棉布也是实验室中常用的一种经济型灭火材料。

有机化学实验室灭火时应该注意：

① 一般不可用水灭火，因为有机物都比水轻，会浮在水面上继续燃烧并随水的流动迅速扩散。地面或桌面着火，如火势不大，可用淋湿的抹布盖灭；若反应瓶内的有机物着火，可用石棉板盖住瓶口，火即熄灭；身上着火时，切勿在实验室内乱跑，应就近卧倒，用石棉布等把着火部位包起来，或在地上滚动以熄灭火焰。

② 金属钠、钾造成的着火事故不可用灭火器扑灭，更不能用水，只能用干沙或石棉布盖熄。

③ 不管用哪一种灭火器都是从火的周围开始向中心扑灭。

(2) 爆炸

爆炸也是有机化学实验中常见的实验事故。以下简单介绍常见爆炸的发生原因和预防方法。

① 常压操作时，在封闭系统内进行放热反应或加热液体时容易发生爆炸。所以在反应进行时，必须经常检查仪器装置的各部分有无堵塞现象。

② 减压蒸馏时，若使用一些机械强度不大的仪器（如锥形瓶、平底烧瓶、薄壁试管等），因其平底处不能承受较大的负压而发生爆炸。故减压蒸馏时只允许用圆底瓶或梨形瓶作接收器和蒸馏瓶，有条件的还应戴上防护面罩或防护眼镜。

③ 乙醚、四氢呋喃、二氧六环、共轭多烯烃等化合物，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，达到一定的浓度就会发生爆炸。故在蒸馏之前一定要检查并除去其中的过氧化物。

④ 反应过于剧烈时容易发生爆炸。所以要根据不同情况采取冷却和控制加料速度等措施，必要时可设置防爆屏。

⑤ 多硝基化合物、叠氮化合物在较高温度或受到撞击时会爆炸，取用时要小心。

(3) 中毒

有机化学实验中接触到的化学药品大多具有不同程度的毒性，中毒主要是皮肤或呼



呼吸道接触有毒药品所引起的。在实验中,要防止中毒,应切实做到以下几点:

- ① 预先查阅有关的资料,对所使用的试剂的毒性有尽可能多的了解。
- ② 药品不要沾在皮肤上,尤其是极毒的药品。实验完毕后应该立即洗手。称量任何药品都应该使用工具,不得用手直接接触。
- ③ 试剂取用后立即盖上盖子,以防止其蒸气大量挥发。使用和处理有毒或腐蚀性物质时,应该在通风橱中进行,并戴上防护用品,尽可能避免有机物蒸气扩散至实验室内。
- ④ 对沾染过有毒物质的仪器和用具,实验完毕应该立即采取适当方法处理以破坏或消除其毒性。

如果已经发生了中毒事故,应区别不同的情况来处理:一般药品溅到手上,通常是用水和乙醇洗去;实验时若有中毒特征,应立刻停止实验,立即到空气新鲜的地方休息,最好平卧;若出现其他较严重的症状,如出现斑点、头昏、呕吐、瞳孔放大时应该及时送往医院救治。

(4) 割伤

割伤主要发生在下列几种情况下:

- ① 玻璃仪器口径不合,还勉强连接和装配仪器。
- ② 在向橡皮管中插入玻璃管、玻璃棒或温度计时,塞孔太小,而手在装配仪器时用力点又远离连接部位,如图 1-1(b) 和图 1-1(d) 所示。
- ③ 玻璃折断面未烧圆滑,有棱角。

如果不小心发生割伤事故要及时处理,先取出伤口处的玻璃碎片。若伤口不大,可以先用蒸馏水洗净伤口,再涂上紫药水,撒上止血粉,再用纱布包扎好。若伤口较大或者割破了主血管,则应该立即用力按住或用带子扎住血管靠近心脏的一端,防止大出血,并及时送医院治疗。

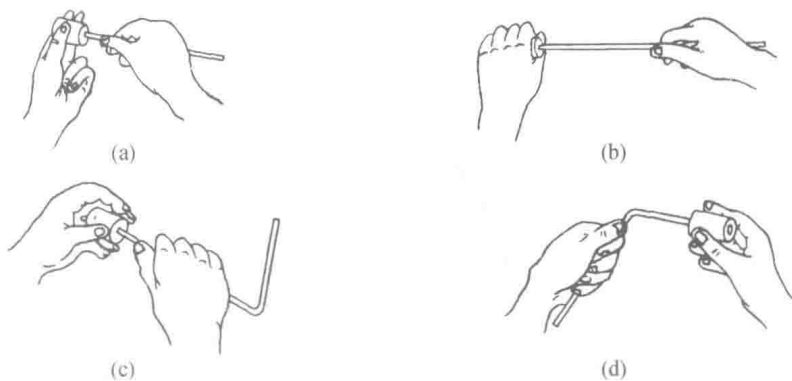


图 1-1 玻璃管的插入

(5) 灼伤

皮肤接触了热的物质(如加热的物体、火焰、蒸气等)会被烫伤,接触低温物质(如固体二氧化碳、液氮等)会被冻伤,接触腐蚀性物质(如强酸、强碱、溴等)会造成灼伤。因此,实验时,要避免皮肤与上述能引起灼伤的物质接触。发生烫伤时可涂上烫伤药或万花油,发生冻伤时可以用手按摩,加速血液的流通或涂上冻伤药,较严重者则需请医生治疗。



实验中发生药品的灼伤，要根据不同的灼伤情况分别采取不同的处理方法。

若是浓硫酸灼伤，应该先用干抹布擦去浓硫酸，再用大量水冲洗。若是其他的酸灼伤，先直接用大量的水冲洗，再用 1% 碳酸氢钠溶液冲洗。碱灼伤则先用水冲洗，再用 2% 醋酸溶液或饱和硼酸冲洗，最后再用水冲洗。严重者可要消毒灼伤面，并涂上软膏，送医院就医。

被溴灼伤时，应立即用 2% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液洗至伤处呈白色，再用甘油加以按摩。

被磷灼伤时，用 1% AgNO_3 、5% CuSO_4 或浓 KMnO_4 洗伤口，然后再包扎。

除金属钠或钾外的任何药品溅入眼内，都要立即用大量水冲洗。冲洗后，如果眼睛仍未恢复正常，应该马上送医院就医。

为了对实验室内意外事故能进行及时处理，应该在每个实验室内都准备一个应急药箱，药箱内应该配备下列药品：

① 碘酒 (3%)、医用酒精、红药水、止血粉、消炎粉、龙胆紫、凡士林或鞣酸油膏、烫伤膏、硼酸溶液 (1%)、 NaHCO_3 溶液 (1%)、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 (2%) 等。

② 医用镊子、剪刀、消毒纱布、药棉、绷带等。



三、常用仪器与装置

有机化学实验室中使用最多的是玻璃仪器。不同的玻璃仪器，其组成及特征各不相同，熟悉实验时需要用到的仪器、用具和设备是对实验者的起码要求。现将有机化学实验中常见的玻璃仪器、金属器具和一些主要仪器设备分别介绍如下。

1. 玻璃仪器

化学玻璃仪器一般都由钾或钠玻璃制成，使用时应该注意以下几点：

(1) 轻拿轻放，安装松紧适度。

(2) 除试管外一般的玻璃仪器不可用火直接加热，其他的玻璃仪器加热时要垫上石棉网。

(3) 厚壁玻璃容器（如抽滤瓶）不耐热，不可加热；薄壁平底玻璃仪器（锥形瓶、平底烧瓶）不能用于减压；广口容器不能储放或加热有机溶剂；量器（量筒、量杯）不可在高温下烘烤。

(4) 使用玻璃仪器后要及时清洗（久置不洗会使污物牢固地黏附在玻璃表面）、干燥（不急用的，一般以晾干为好）。

(5) 具旋塞的玻璃仪器（酸式滴定管、分液漏斗、容量瓶等）清洗后，在旋塞与磨口间应放纸片，以防黏结。

(6) 不能用温度计测量超过其量程的温度，而且温度计不能当作玻璃棒来使用。温度计用后应缓慢冷却，特别是用有机液体作膨胀液的温度计，由于膨胀液黏度较大，冷却快了会使液柱断线；不能用冷水冲洗热温度计，以免炸裂。

有机化学实验室常用的玻璃仪器分普通玻璃仪器和标准磨口玻璃仪器两种。常见的普通玻璃仪器如图 1-2 所示。

在有机化学实验中还常用带有标准磨口的玻璃仪器，统称标准磨口玻璃仪器。这种仪器可以和相同编号的标准磨口相互连接。这样，既可免去配塞子及钻孔等操作，又能避免反应物或产物被软木塞（或橡皮塞）所沾污。常用的一些标准磨口玻璃仪器如图 1-3 所示。标准磨口玻璃仪器因其系列成套，装配简单，使用方便，而被普遍采用。

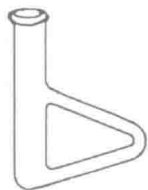
由于玻璃仪器容量及用途不一，因此，标准磨口玻璃仪器有不同的编号。通常标准磨口玻璃仪器有 10, 14, 19, 24, 29, 34, 40, 50 等编号。这些编号是指磨口最大端直径（单位为 mm），相同编号的内外磨口可以紧密连接。磨口玻璃仪器也有用两个数字表示磨口大小的，如 19/40 表示该磨口玻璃仪器最大直径为 19 mm，磨口长度为 40 mm。如果两种玻璃仪器因磨口编号不同，无法直接连接，则可借助于不同编号的磨口接头将它们连起来。



试管



烧杯



泰勒管 (b 形管)



具支试管



吸滤瓶

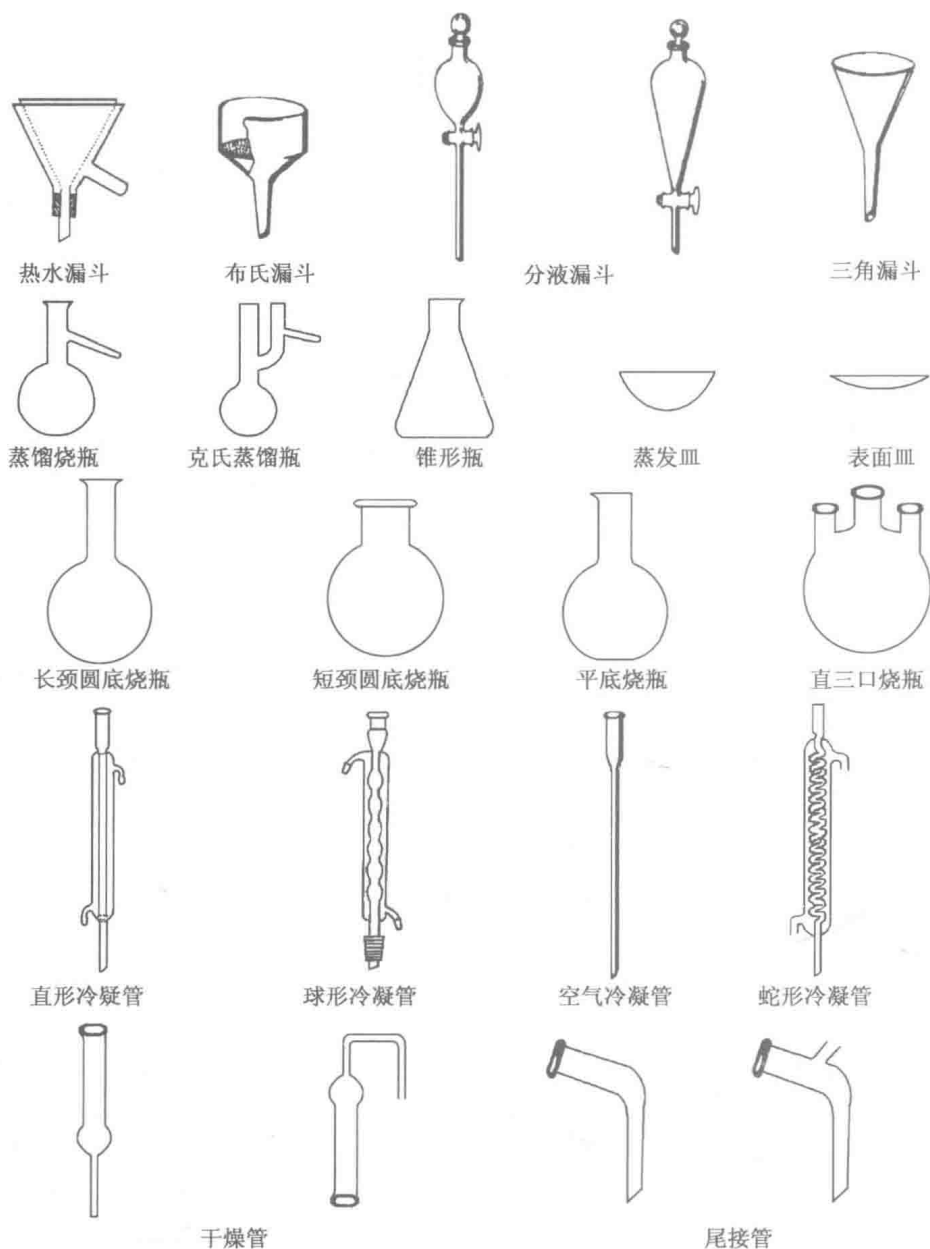


图 1-2 普通玻璃仪器

使用标准磨口玻璃仪器应注意以下几点：

(1) 标准口塞应保持清洁，使用前宜用软布擦拭干净，但不能附上棉絮。洗涤磨口时，应该避免用去污粉擦洗，以免损坏磨口。

(2) 一般使用时，磨口无需涂润滑剂，以免沾污反应物或产物。若反应物中有强碱，则应该涂润滑剂，以免磨口连接处因碱腐蚀而黏结，无法拆开。对于减压蒸馏，所有磨口应该涂润滑剂以达到密封的效果。

(3) 安装磨口仪器时，把磨口和磨塞轻轻地对旋连接，不宜用力过猛，否则仪器容易破裂。

(4) 磨口套管和磨塞应该是由同种玻璃制成的，不得已时，才用膨胀系数大的磨口