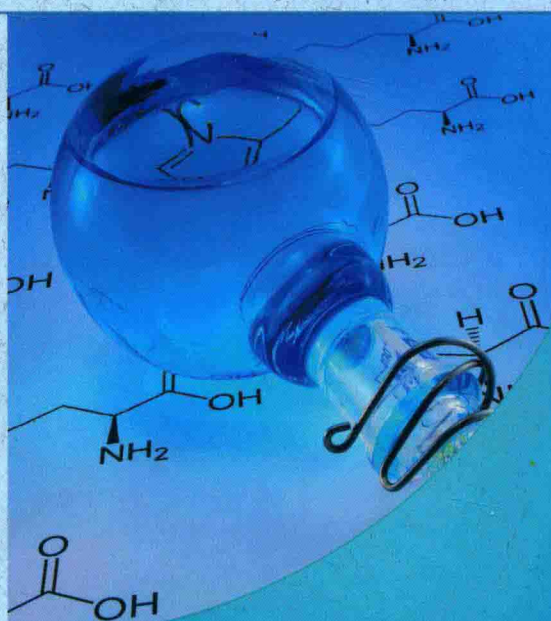




高等院校网络教育系列教材

Organic Chemistry  
Experiment  
有机化学实验

俞 晔◎主编



华东理工大学出版社  
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

高等院校网络教育系列教材

# 有机化学实验

俞 晔 主编

062-33

232

 华东理工大学出版社  
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

· 上海 ·

## 图书在版编目(CIP)数据

有机化学实验 / 俞晔主编. —上海:华东理工大学出版社,2015.8

高等院校网络教育系列教材

ISBN 978-7-5628-4337-5

I. ①有… II. ①俞… 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161199号

高等院校网络教育系列教材

## 有机化学实验

---

主 编 / 俞 晔

责任编辑 / 周 颖

责任校对 / 金慧娟

封面设计 / 戚亮轩

出版发行 / 华东理工大学出版社有限公司

地 址:上海市梅陇路130号,200237

电 话:(021)64250306(营销部)

(021)64251837(编辑室)

传 真:(021)64252707

网 址:press.ecust.edu.cn

印 刷 / 常熟市新骅印刷有限公司

开 本 / 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 / 7.75

字 数 / 192千字

版 次 / 2015年8月第1版

印 次 / 2015年8月第1次

书 号 / ISBN 978-7-5628-4337-5

定 价 / 28.00元

联系我们:电子邮箱 [press@ecust.edu.cn](mailto:press@ecust.edu.cn)

官方微博 [e.weibo.com/ecustpress](http://e.weibo.com/ecustpress)

天猫旗舰店 <http://hdlgdxpbs.tmall.com>



网络教育是依托现代信息技术进行教育资源传播、组织教学的一种崭新形式,它突破了传统教育传递媒介上的局限性,实现了时空有限分离条件下的教与学,拓展了教育活动发生的时空范围。从1998年9月教育部正式批准清华大学等4所高校为国家现代远程教育第一批试点学校以来,我国网络教育历经了若干年发展期,目前全国已有68所普通高等学校和中央广播电视大学开展现代远程教育。网络教育的实施大大加快了我国高等教育的大众化进程,使之成为高等教育的一个重要组成部分;随着它的不断发展,也必将对我国终身教育体系的形成和学习型社会的构建起到极其重要的作用。

华东理工大学是国家“211工程”重点建设高校,是教育部批准成立的现代远程教育试点院校之一。华东理工大学网络教育学院自创建以来,凭借着自身的优质教育教学资源、良好的师资条件和社会声望,得到了迅速发展。但网络教育作为一种不同于传统教育的新型教育组织形式,如何有效地实现教育资源的传递,进一步提高教育教学效果,认真探索其内在的规律,是摆在我们面前的一个新的、亟待解决的课题。为此,我们与华东理工大学出版社合作,组织了一批多年来从事网络教育课程教学的教师,结合网络教育学习方式,陆续编撰出版了一批包括图书、课件光盘等在内的远程教育系列教材,以期逐步建立以学科为先导的、适合网络教育学生使用的教材结构体系。

掌握学科领域的基本知识和技能,把握学科的基本知识结构,培养学生在实践中独立地发现问题和解决问题的能力是我们组织教材编写的一个主要目的。该系列教材包括了计算机应用基础、大学英语等全国统考科目,也涉及了管理、法学、国际贸易、机械、化工等多学科领域。

根据网络教育学习方式的特点编写教材,既是网络教育得以持续健康发展的基础,也是一次全新的尝试。本套教材的编写凝聚了华东理工大学众多在学科研究和网络教育领域中具有丰富实践经验的教师、教学策划人员的心血,希望它的出版能对广大网络教育学习者进一步提高学习效率有帮助和启迪。

# 前 言

化学是一门实验科学,而有机化学实验又是化学学科的重要组成部分,很多学科的学生诸如化学、应用化学、化学工程与工艺、能源科学、材料科学、环境科学、生命科学、药学以及相关学科都将其作为一门必修课程。有机化学实验很强的实践性是对有机化学理论课的有力补充,同时在现代有机合成技术不断提高和新型有机化合物不断出现和加以应用的情况下,其课程的重要性又是有机化学理论课所不可替代的。

为了配合目前正在积极推广的网上虚拟实验室的建设和应用,同时使正在接受高等院校网络教育的学生能够更好地理解并掌握有机化学实验技能,本书将常见的有机化学实验教材内容重新进行了设计。本书内容主要分三章。第一章为有机化学实验的基本知识,可以让学生能够充分理解有机化学实验的基本要求,有机化学实验室的安全制度和操作规程,有机化学实验室中的仪器和设备的基本配置和常用操作技术,如加热、冷却和干燥方法,有机化学实验中用到的化学试剂的纯度分级等。同时将学习有机化学实验可能需要用到的常用的工具书、参考书、相关网站地址罗列出来,便于学生了解并掌握有机化学实验的方法。第二章通过 11 个实验介绍了化学物质分离纯化、物性测定技术等知识,使学生能够通过这部分内容理解并掌握有机化学实验的基本操作原理和应用,提高实验操作基本技能,掌握有机合成的基本技能和技巧。第三章通过 22 个实验介绍了化合物的合成与制备等知识,让学生了解天然有机化学产物的提取方法、有机化合物的制备方法、有机化学反应的合理运用、有机制备常用的技术手段。第三章中既有常规的有机合成实验,也有通过教学实践证实切实可行的由科研转化而来的新颖实验;既有利用传统技术进行的有机化合物的合成实验,也有利用现代有机合成手段来合成制备有机化合物的实验,可以进一步开阔学生的眼界。

由于编者水平有限,在本书的编写过程中不可避免会存在一定的不足,敬请读者提出宝贵的意见和建议,以便今后能在修订时给予更正。

编 者

2015 年 5 月

# 目 录

<b>第一章 有机化学实验的基本知识</b> .....	1
一、实验室规则 .....	1
二、实验室安全防护知识 .....	2
三、实验室常用设备及仪器 .....	5
四、实验室常用玻璃仪器 .....	8
五、实验室常用加热、冷却和干燥介质 .....	11
六、化学试剂的规格及取用 .....	14
七、实验预习、记录和实验报告要求及范例 .....	15
八、有机实验常用数据的查找、文献检索和相关网络资源 .....	17
<b>第二章 化学物质分离纯化、物性测定技术</b> .....	21
<b>实验一</b> 简单蒸馏及液体沸点的测定 .....	21
<b>实验二</b> 乙醇-水溶液的分馏及乙醇溶液浓度的测定 .....	25
<b>实验三</b> 苯甲酸乙酯的减压蒸馏 .....	28
<b>实验四</b> 苯甲酸乙酯的水蒸气蒸馏及液-液萃取 .....	32
<b>实验五</b> 熔点的测定 .....	36
<b>实验六</b> 折射率的测定 .....	41
<b>实验七</b> 旋光度的测定 .....	43
<b>实验八</b> 茶叶中的咖啡因的提取(液-固萃取及升华) .....	46
<b>实验九</b> 乙酰苯胺的重结晶 .....	48
<b>实验十</b> 偶氮苯的薄层色谱 .....	50
<b>实验十一</b> 柱色谱(荧光黄和亚甲基蓝的分离) .....	53
<b>第三章 化合物的合成与制备</b> .....	57
<b>实验十二</b> 环己烯 .....	57
<b>实验十三</b> 三乙基苄基氯化铵(TEBA) .....	60
<b>实验十四</b> 7,7-二氯双环[4,1,0]庚烷(相转移催化反应) .....	61
<b>实验十五</b> 1-溴丁烷 .....	64
<b>实验十六</b> 三苯甲醇 .....	67

实验十七	苯丁醚(Williamson 反应)	69
实验十八	二苯乙炔基甲酮(双苄叉丙酮)(Claisen - Schmidt 反应)	71
实验十九	己二酸的绿色合成	73
实验二十	呋喃甲醇和呋喃甲酸(Cannizzaro 反应)	74
实验二十一	肉桂酸(Perkin 反应)	76
实验二十二	乙酸正丁酯	78
实验二十三	溴化 1-丁基-3-甲基咪唑(离子液体)	80
实验二十四	半微量法制备乙酰苯胺	82
实验二十五	内型-降冰片烯-顺 5,6-二羧酸酐的制备	84
实验二十六	相转移催化法制备二茂铁	86
实验二十七	乙酰二茂铁的制备	88
实验二十八	18-冠-6 的制备	90
实验二十九	对位红的制备和棉布的染色	92
实验三十	8-羟基喹啉的制备(Skraup 反应)	93
实验三十一	从番茄酱中提取番茄红素和 $\beta$ -胡萝卜素	95
实验三十二	超声波法制备苯亚甲基苯乙酮	97
实验三十三	微波法合成 $\beta$ -D-吡喃葡萄糖五乙酸酯	99
附录		101
附录一	20°C 乙醇水溶液密度与浓度关系数据表	101
附录二	常见有机化合物的物理常数	102
参考文献		117

# 第一章

## 有机化学实验的基本知识



有机化学是一门非常重要的实验科学,为了学好有机化学,不仅需要理解并掌握理论知识,同时也应该与实践相结合。进行相应的有机化学实验,能帮助学生验证和加深对有机化学的基本理论、有机化合物和有机反应的认识,正确掌握有机化学实验的基本操作,有机化合物的合成、分离和鉴定的方法,从而提高学生的实验动手能力,为今后从事与有机化学有关的工作打下良好的基础。

### 一、实验室规则

有机化学实验室是从事有机化学实验的场所,为了确保实验能够安全、正常、顺利地进行,同时也为使学生养成严谨的科学态度和良好的实验习惯,学生必须遵守实验室的相关规章制度,熟悉实验室中各种设施的位置及使用方法,不违反有关规章制度进行盲目操作,不做未经允许的实验,并听从实验指导教师的指导和实验室其他工作人员的辅导。

1. 学生进入实验室后首先要了解实验室内水、电、煤气开关的位置和消防灭火器材的放置地点及使用方法。

2. 实验前必须认真预习有关实验内容,写好预习报告,并查询好实验涉及的化学试剂和药品的相关安全数据(Material Safety Data Sheet, MSDS)。

3. 进入实验室做实验时,必须穿实验服,戴防护眼镜,留长发者须将长发扎起,不得穿拖鞋、凉鞋,不要穿短裤或短裙,以免试剂不慎倒出溅在裸露的皮肤上,造成伤害。

4. 依照实验要求的用量称取指定的药品,不可擅自增加用量,引起浪费和增加化学品污染;不得将实验室的任何化学药品带出实验室。接触药品必须戴好防护手套,认清标签,用后及时盖好。

5. 可燃有机溶剂严禁用明火直接加热,密闭不通的装置不可加热。使用或生成有毒或有刺激性气体的反应必须在通风橱中进行。

6. 在实验过程中应保持桌面清洁整齐,有条不紊。要认真操作,仔细观察,详细记录,不



得擅自离开。

7. 实验装置必须稳固, 搭置好的实验装置应做到“横平、竖直”。装置搭置时遵循“从下到上、从前到后”的原则, 实验结束拆卸装置时按照“从后到前、从上到下”依次进行, 高度不够可用升降台调节, 切忌用书本、烧杯等垫高, 以免发生装置坍塌、玻璃仪器跌落造成破损等危险情况。

8. 实验时注意:

(1) 固体废弃物(玻璃、纸屑、沸石、滤纸等)不得丢入水槽内, 应放置在指定的废物箱或废物桶中;

(2) 破碎玻璃器皿应置于特定的碎玻璃回收桶内;

(3) 不可将温度计当搅拌棒使用, 若水银温度计破损(汞蒸气有毒)应报告教师及时处理;

(4) 各类有机溶剂废液必须收集后倒入指定的废液回收桶内, 不得倒入水槽;

(5) 磨口玻璃仪器装配要妥当, 防止实验过程中出现“跑、冒、滴、漏”等化学物质泄漏的现象。

9. 实验时意外事件的处理:

(1) 若煤气灯着火, 立即关闭煤气开关, 迅速覆盖湿抹布。

(2) 若酸、碱或腐蚀性药品溅入眼中或皮肤上, 立即用水冲洗至少 10 min 以上, 情况严重者, 须送医务室治疗。

(3) 皮肤若被玻璃或尖锐物体割伤, 宜先取出玻璃碴, 清洗伤口, 涂上红药水并以创可贴包覆; 如出血较多, 需立即采取应急止血措施并紧急送医务室救治。

(4) 若皮肤被火灼伤, 应遵守“冲、脱、泡、盖、送”原则进行处理, 即立即用大量水冲洗至不再感到灼热, 情况严重者, 立即送校医院治疗。

(5) 水银温度计破损时, 先收集大颗粒汞于烧杯中, 加水降低其蒸气压, 防止挥发; 残留散粒汞迅速加硫粉覆盖, 使之生成硫化汞, 过一段时间收集, 由实验室统一处理。

10. 实验结束后, 必须清理实验桌并将有关仪器归位, 个人自管的玻璃仪器必须洗净、放好, 锁好柜门, 将柜门钥匙放在指定的地方。洗净双手, 确保自己实验桌的水、电、煤气关闭后经指导教师同意后方可离去。

11. 轮值的值日生应在本班全部学生实验结束后, 清理、打扫实验室, 处理垃圾并清点当日分发之公用仪器, 归还给实验准备室, 检查实验室的水、电、煤气、门窗等是否关闭, 待检查无误后经指导教师和实验室负责人员进一步检查确认后方可离开。

12. 听从老师的指导, 严格按照实验中规定的药品规格、用量和步骤进行实验。若要更改, 须征得指导教师同意后才可实施。

13. 爱护实验仪器。自管仪器用后必须洗净, 妥善收藏; 公用仪器用后放回原处。仪器若有损坏要及时办理登记、补领手续。公用药品不得任意挪动, 用后立即盖好, 注意节约。

14. 实验结束后须经教师全面检查, 待教师在实验本上签字后才能离开实验室。

## 二、实验室安全防护知识

### 1. 火灾的预防和灭火

在有机化学实验中, 常用的有机溶剂多数是易燃的, 而且多数有机反应往往需要加热, 因

此在有机化学实验中防火显得十分重要,要预防火灾的发生,必须注意以下几点:

(1) 实验装置安装一定要正确,操作必须规范;

(2) 在使用和处理易挥发、易燃溶剂时不可存放在敞口容器内,要远离火源,加热时必须采用具有回流冷凝管的装置,且不能直接用火加热;

(3) 实验室内不得存放大量易燃物;

(4) 要经常检查煤气开关、煤气橡皮管及煤气灯是否完好。

一旦发生火灾,一定要沉着、冷静。首先要关闭煤气,切断电源,然后迅速移开周围易燃物质,再用石棉布或沙子覆盖火源或用灭火器灭火。当衣服着火时,应立刻用石棉布覆盖着火处或赶快脱下衣服,火势大时,应一面呼救,一面卧地打滚以扑灭身上的火焰。

## 2. 爆炸事故的预防

实验中发生爆炸的后果往往是严重的。为了防止爆炸事故的发生,一定要注意以下事项:

(1) 仪器装置应安装正确,常压或加热系统一定要与大气相通;

(2) 在减压系统中严禁使用不耐压的仪器,如锥形瓶、平底烧瓶等;

(3) 在蒸馏醚类化合物如乙醚、四氢呋喃等之前,一定要检查有无过氧化物,若有,必须先要除去,再进行蒸馏,蒸馏时切勿蒸干;

(4) 在使用易燃易爆物如氢气、乙炔等或遇水会发生激烈反应的物质如钾、钠等,要特别小心,必须严格按照实验规则操作;

(5) 对反应过于激烈的实验,应引起特别注意,有些化合物因受热分解,体系热量和气体体积突然猛增而发生爆炸,对这类反应,应严格控制加料速率,并采取有效的冷却措施,使反应缓慢进行。

## 3. 中毒事故的预防

(1) 反应中产生有毒或腐蚀性气体的实验,应放在通风橱内或应装有吸收装置,实验室要保持空气流通。

(2) 有些有毒物质易渗入皮肤,因此不能用手直接拿取或接触化学药品,更不准在实验室内吃东西。

(3) 剧毒药品应有专人负责保管,不得乱放。使用者必须严格按照操作规程进行实验。实验中如有头晕、恶心等中毒症状,应立即到空气新鲜的地方休息,严重的应马上送医院。

## 4. 化学灼伤

强酸、强碱和溴等化学药品触及皮肤均可引起烧伤,因此在使用或转移这类药品时要十分小心。如果被酸、碱或溴灼伤,应立即用大量水冲洗,然后再用以下方法处理:

(1) 酸灼伤:皮肤灼伤可用 5% 碳酸氢钠溶液洗涤,眼睛灼伤可用 1% 碳酸氢钠溶液清洗;

(2) 碱灼伤:皮肤灼伤用 1%~2% 醋酸溶液洗涤,眼睛灼伤用 1% 硼酸清洗;

(3) 溴灼伤:应立即用酒精洗涤,然后涂上甘油或烫伤油膏。

灼烧严重的经急救后应速送医院治疗。

## 5. 割伤和烫伤

在玻璃工操作或使用玻璃仪器时,因操作或使用不当,常会发生割伤。要预防割伤,玻璃工操作一定要规范,玻璃仪器使用要正确。如果被割伤,应先要取出玻璃碎片,用蒸馏水或以

双氧水洗净伤口,然后涂上红药水,再用消毒纱布包扎。严重割伤,大量出血,应在伤口上方用纱布扎紧或按住动脉以防止大量出血,并立即送往医院医治。

在玻璃工操作中最容易发生烫伤,要预防烫伤,切勿用手去触摸刚加热过的玻璃管(棒)或玻璃仪器。若发生烫伤,轻者涂烫伤膏,重者涂烫伤膏后立即送往医院。

#### 6. 化学实验室常用安全标志

化学实验室属于特殊工作场所,为了安全警示,在实验室相关场所和部位会有不同的安全警示标志,熟悉这些标志,对于提高安全意识、注意实验安全规范操作以及事故的防范和处理都有一定的帮助。

常见的实验室安全警示标志见图 1-1。



图 1-1 常见的实验室安全警示标志



续图 1-1

### 三、实验室常用设备及仪器

为了更好地进行有机化学实验,通常有机化学实验室都会配备一定的常规仪器和设备,常见的有以下几类。

#### (一) 称量仪器

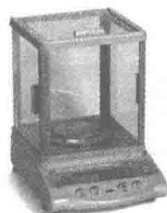
为了称量实验中所需的药品,需要一定的称量仪器,而称量仪器根据称量的范围和精度一般有托盘天平、电子天平、精密电子天平,如图 1-2 所示。



托盘天平



电子天平



精密电子天平

图 1-2 称量仪器

##### 1. 托盘天平

托盘天平是一种实验室常用的称量用具,由托盘、横梁、平衡螺母、刻度尺、指针、刀口、底座、标尺、游码、砝码等组成。精确度一般为 0.1g 或 0.2g,荷载有 100g、200g、500g、1 000g 等。

## 2. 电子天平

用磁力平衡被称物体重力的天平称为电子天平。其特点是称量准确可靠、显示快速清晰,且具有自动检测系统、简便的自动校准装置以及超载保护等装置。常量电子天平的最大称量一般为 100~200g,称量精度为 0.01 克。

## 3. 精密电子天平

这类电子天平是准确度级别为 II 级的电子天平的统称。一般称量精度为 0.001mg。

## (二) 加热设备

实验室中用于加热的仪器设备很多,有的是提供热浴,使反应温度得到保证,促进反应速度的提高;也有的是提供热风,使需要干燥的玻璃仪器或反应产物快速脱水得到干燥。这些仪器设备主要有:电热套、油浴锅、烘箱、气流干燥器等。

### 1. 电热套

电热套是用无碱玻璃纤维作绝缘材料,将铬镍合金丝置于其中,用硅酸铝棉经真空定型的半球形保温体保温,外壳一次性注塑成型,上盖采用静电喷塑工艺,由于采用球形加热,可使容器受热面积达到 60% 以上。加热主要是通过金属丝通电发热,加热容器周围的空气,形成热的空气浴达到加热容器内物料的作用,其特点是升温快、无明火、加热温度高、操作简便、经久耐用,是实验室常用的加热设备,如图 1-3 所示。

电热套的体积可根据容器大小选择,一般有 100mL、250mL、500mL 等。

有些电热套还设计成磁力搅拌型,以便在加热的同时通过磁力搅拌达到物料混合均匀,如图 1-4 所示。

### 2. 油浴锅

油浴锅一般选用优质不锈钢和精密机械加工工艺制造,加热方式是采用电热棒对油浴介质进行加热,因为容器是浸入油浴介质中,具有耐高温、耐腐蚀、热平衡时间短、温度波动性小、均匀性好的特点,如图 1-5 所示。油浴锅广泛用于蒸馏、干燥、浓缩、反应等需要对容器内的物料加热操作时使用。如果加热温度低于 100℃,也可用水做加热介质。



图 1-3 普通电热套



图 1-4 带磁力搅拌的电热套



图 1-5 油浴锅

### 3. 烘箱

实验室常用烘箱来对实验物品或产品进行干燥处理,以除去水分,得到干燥的器皿或无水产品等,常见的烘箱有鼓风干燥箱、真空干燥箱、红外干燥箱等,如图 1-6 所示。

(1) 鼓风干燥箱:鼓风干燥箱通过电热丝加热空气,鼓风使空气循环达到热平衡,干燥的热空气使物质内部的水分溢出而达到干燥的目的。

(2) 真空干燥箱:真空干燥箱是专为干燥热敏性、易分解和易氧化的物质而设计的,工作时可使箱体内保持一定的真空度,并能够向内部充入惰性气体,特别是一些成分复杂的物品也能进行快速干燥。

(3) 红外干燥箱:红外干燥箱是通过红外线灯泡来加热的,红外线可以直接作用于物质内部的水分,不用空气流动,因其体积小,故在需要快速烘干物品且缺乏实验场地时它是一种较好的烘干设备。



鼓风干燥箱



真空干燥箱



红外干燥箱

图 1-6 烘箱

#### 4. 气流干燥器

气流干燥器是实验室干燥玻璃仪器的常用设备,采用电热丝加热,腔体内热空气通过风管导出,加热套在上面的玻璃器皿,使其水分蒸发,从而达到干燥玻璃仪器的目的,如图 1-7 所示。其具有使用方便、干燥快速、节能、无水渍、维修简便等特点。

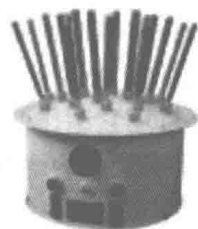


图 1-7 气流干燥器

### (三) 其他仪器设备

#### 1. 超声波清洗器

超声波清洗器是利用超声波作用于液体时,液体中每个气泡的破裂会产生能量极大的冲击波,以此来清洗和冲刷工件内外表面,是实验室用来清洗玻璃仪器上顽固污垢的常用设备,如图 1-8 所示。



图 1-8 超声波清洗器



图 1-9 循环水真空泵

#### 2. 循环水真空泵

循环水真空泵又叫水循环式真空泵,是一种粗真空泵,如图 1-9 所示,工作原理为离心式。它所能获得的极限真空为 2 000~4 000Pa,主要适用于实验室需要真空度不高的减压蒸馏、减压抽滤等操作,具有体积小、重量轻、耐腐蚀、使用方便,水作循环介质无污染且可经常更换、方便维修等优点。

### 3. 旋转蒸发器

旋转蒸发器如图 1-10 所示,通过电子控制,使烧瓶在最适宜速度下恒速旋转以增大蒸发面积。真空泵使蒸发烧瓶处于负压状态。蒸发烧瓶在旋转的同时被置于水浴锅中恒温加热,瓶内溶液在负压下在旋转烧瓶内被加热至蒸发。旋转蒸发器可以密封减压至 400~600mmHg;用加热浴加热蒸馏瓶中的溶剂,加热温度可接近该溶剂的沸点;同时还可进行旋转,速度为 50~160r/min,使溶剂形成薄膜,增大蒸发面积。此外,在高效冷却器的作用下,可将热蒸气迅速液化,加快蒸发速率,这种快速蒸发的方式也称为薄膜蒸发。

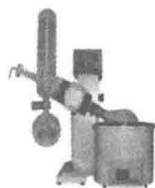


图 1-10 旋转蒸发器

## 四、实验室常用玻璃仪器

### (一) 常用玻璃仪器

化学实验室中有很多玻璃仪器,在进行实验之前,必须了解和熟悉自己柜中所配置的玻璃仪器品种和数量,并且在使用之前进行相应的清洗和干燥,以做好实验的准备工作。

玻璃仪器一般是由软质或硬质玻璃按照要求制作而成的,软质玻璃耐温性、硬度、耐腐蚀性较差,用它制作的玻璃仪器通常不耐温,如试剂瓶、普通漏斗、量筒、吸滤瓶、干燥器等;硬质玻璃具有较好的耐温性和耐腐蚀性,制成的玻璃仪器可以在温度变化较大的情况下使用,如烧瓶、烧杯、冷凝器等。除了一般化学实验室常见的烧杯、试管、量筒和玻璃棒外,有机化学实验室常用的玻璃仪器目前都是采用可以连接的标准磨口仪器和非磨口仪器,具体形状和类型如图 1-11 所示。

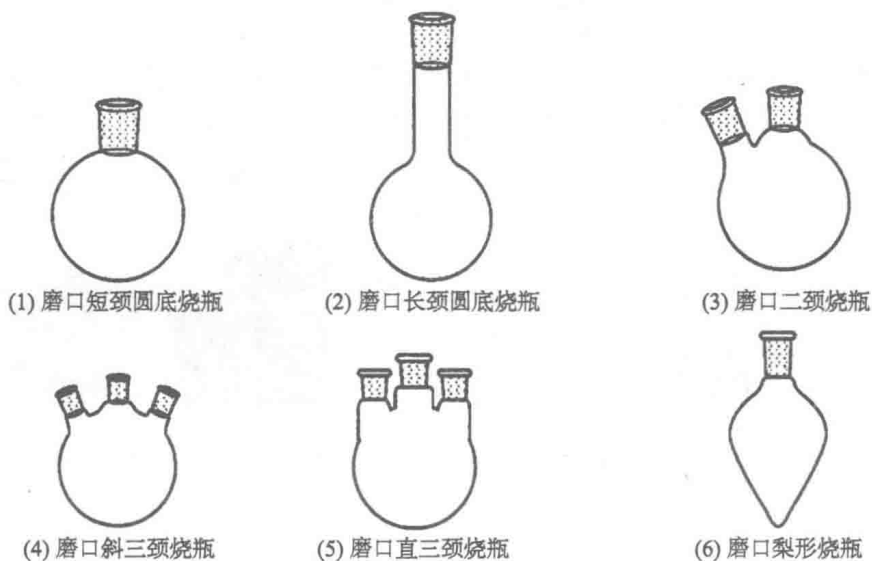
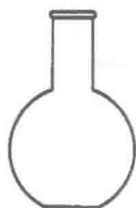
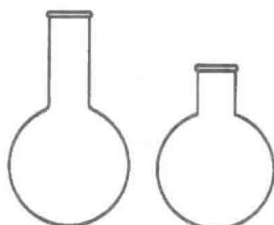


图 1-11 常用玻璃仪器



(7) 平底烧瓶



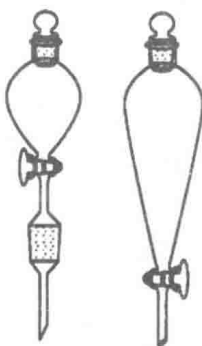
(8) 圆底烧瓶



(9) 三颈烧瓶



(10) 锥形瓶



(11) 锥形分液漏斗



(12) 滴液漏斗



(13) 布氏漏斗



(14) 热水漏斗



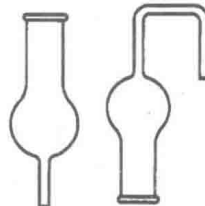
(15) 玻璃钉漏斗



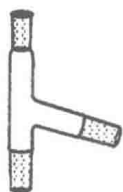
(16) 抽滤瓶



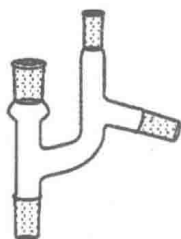
(17) 接收管



(18) 干燥管



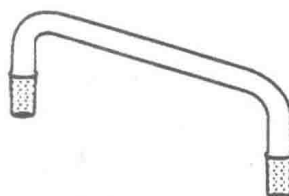
(19) 蒸馏头



(20) 分馏头



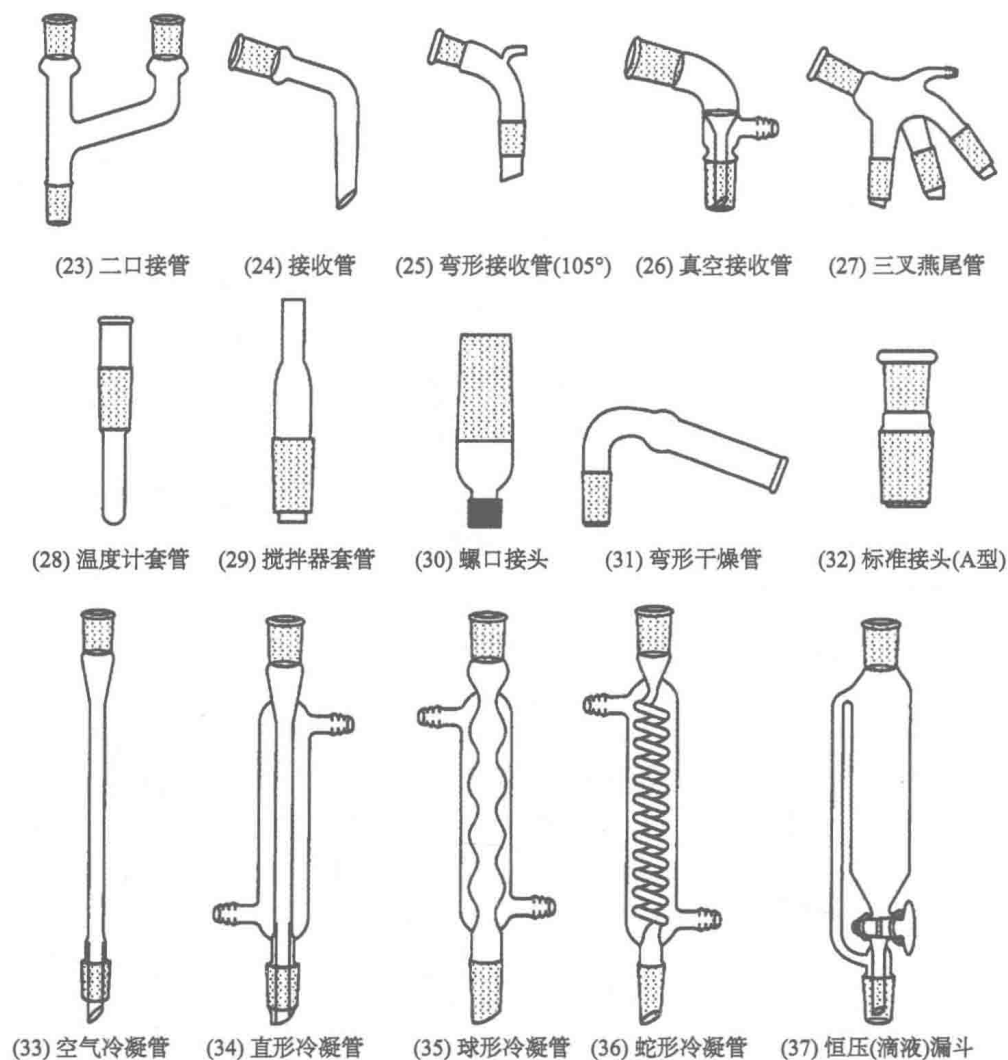
(21) 蒸馏弯头(75°)



(22) 蒸馏弯管(75°, 105°)

续图 1-11





续图 1-11

标准磨口仪器的磨口口径分为 10 号、14 号、19 号、24 号、29 号、34 号、40 号、50 号等，同样磨口口径的母口和子口可以匹配连接，这样可以用于多个磨口仪器的拼接。当有不同口径的玻璃仪器需要连接时，可以采用不同编号的子母磨口接头（大小头）。通常实验室采用的磨口仪器主要是 14 号、19 号和 24 号磨口仪器。

使用玻璃仪器时必须注意以下几点。

- (1) 使用时要做到轻拿轻放。
- (2) 不能用明火直接加热玻璃仪器，需要加热时必须垫以石棉网。
- (3) 不能加热不耐高温的玻璃仪器，如吸滤瓶、量筒、普通漏斗等。

(4) 玻璃仪器使用后应及时清洗，尤其是有旋塞及磨口的玻璃仪器，在经历了碱性反应、酯化反应等过程后，旋塞或磨口处易发生黏结拆不开的现象，可采用热水煮黏结处或用热风吹母口处，使其膨胀而易于拆开。也可用木槌轻轻敲打黏结处使其振动松开。如果这些仪器长期不用，建议在磨口连接处或旋塞的活塞部位涂上一层薄薄的凡士林或在旋塞处夹上一小纸条以避免黏结现象。