

高职高专化学类教材

有机化学实验

YOUJI HUAXUE SHIYAN

主编 ◎ 辛 颖

中国建材工业出版社

高职高专化学类教材

有机化学实验

主 编 辛 颖

副主编 范二华 郑文华

图书在版编目 (CIP) 数据

有机化学实验/辛颖主编. —北京:中国建材工业出版社, 2005. 5

高职高专化学类教材

ISBN 7-80159-816-4

I. 有... II. 辛... III. 有机化学-化学实验-高等学校:技术学校-教材 IV. 062-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 028210 号

内 容 提 要

本实验教材是《高职高专化学类教材》之一,是《有机化学》的配套实验课教材。主要包括四部分内容:第 1 章为有机化学实验的一般知识,介绍了有机化学实验的学习方法、规则,事故的预防与急救常识,常用仪器及设备;第 2 章为有机化学实验基本操作,介绍了干燥、加热与冷却、萃取、重结晶提纯、升华等;第 3 章为有机化合物的基本合成;第 4 章为有机化合物性质实验。

有机化学实验

主编 辛颖

出版发行:中国建材工业出版社

地 址:北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:5.75

字 数:136 千字

版 次:2005 年 5 月第 1 版

印 次:2005 年 5 月第 1 次

定 价:10.00 元

网上书店:www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010)88386906

前 言

根据国家教委审定的《高等学校工程专科有机化学课程教学基本要求》，我们参考了国内外有关有机化学实验的书籍，并结合自己的实践及教学经验，编写了本教材。

本教材包括四部分内容：第1章：有机化学实验的一般知识；第2章：有机化学实验基本操作；第3章：有机化合物的基本合成；第4章：有机化合物的性质实验。

本书的特点：

1. 重视基础训练。把有机化学基础知识、基本操作放在了重要位置，所占篇幅也较大，共安排了12个基本操作练习。

2. 注释详尽。对实验中的现象或问题及应注意的地方均有详细的说明，并对产物的物理性质作了必要的注释。

3. 注重综合性、应用性。将实验原理、合成、分离、提纯、物理、化学性质鉴定及波谱分析融为一体。

4. 全书信息量大，数据齐全可靠。书后附录中提供了大量的数据，可供学习和查阅参考。

本书由天津城市建设学院高职学院辛颖担任主编。天津城市建设学院高职学院辛颖、范二华、雷宝莲、韩雯、韩宇、封娜编写第1章、第2章部分、第3章部分及第4章；河北沧州职业技术学院郑文华、王汝全、于萍、武秀霞编写第2章部分和第3章部分实验。全书由辛颖统稿、定稿。

由于时间比较仓促和编者的水平有限，书中错误和不妥之处，恳请使用本书的各校师生和读者提出批评和指正。

编者
2005年2月

目 录

第 1 章 有机化学实验学习方法

1.1 有机化学实验的学习方法	1
1.1.1 实验预习	1
1.1.2 实验操作及注意事项	1
1.1.3 实验报告	2
1.1.4 实验报告格式	2
1.2 有机化学实验室规则	2
1.3 有机化学实验室事故的预防与急救常识	3
1.3.1 防火常识	3
1.3.2 灭火常识	4
1.3.3 防爆	4
1.3.4 中毒的预防及处理	5
1.3.5 灼伤的预防及处理	6
1.3.6 水电安全	6
1.3.7 废物的处理	6
1.3.8 割伤的预防及处理	6
1.4 有机化学实验常用仪器及装置	6
1.4.1 普通玻璃仪器	7
1.4.2 标准磨口玻璃仪器	8
1.4.3 玻璃仪器的洗涤、干燥和保养	9
1.4.4 常用装置	9
1.4.5 仪器的装配	13
1.5 化学试剂与化学危险品	14
1.5.1 化学试剂纯度的分类和规格	14
1.5.2 化学试剂的使用	14
1.5.3 化学危险品的分类	15
1.5.4 化学药品与化学危险品的贮藏	15
1.5.5 化学危险品的申购与运输	16

第 2 章 有机化学实验的基本操作

2.1 干燥	17
2.1.1 气体的干燥	17
2.1.2 液体的干燥	17

2.1.3 固体有机物的干燥	19
2.2 加热与冷却	20
2.2.1 加热	20
2.2.2 冷却	21
2.3 萃取	22
2.3.1 实验目的与要求	22
2.3.2 基本原理	22
2.3.3 萃取剂的选择	23
2.3.4 操作方法	23
2.3.5 实验内容	24
思考题	26
2.4 重结晶提纯法	26
2.4.1 实验目的	26
2.4.2 实验原理	26
2.4.3 溶剂的选择	26
2.4.4 装置与操作	27
2.4.5 实验步骤	28
2.4.6 注意事项	28
思考题	28
2.5 升华	28
2.5.1 实验目的	28
2.5.2 实验原理	28
2.5.3 装置与操作	29
2.5.4 实验步骤	30
思考题	30
2.6 熔点的测定和温度计刻度的校正	30
2.6.1 实验目的	30
2.6.2 实验原理	30
2.6.3 装置与操作	31
2.6.4 温度计的校正	32
2.6.5 实验	33
思考题	33
2.7 沸点的测定	33
2.7.1 实验目的	33
2.7.2 基本原理	33
2.7.3 沸点测定管的准备	34
2.7.4 测定方法	34
2.7.5 实验	35
思考题	35

2.8 简单蒸馏	35
2.8.1 实验目的与要求	35
2.8.2 原理	35
2.8.3 蒸馏过程	36
2.8.4 简单蒸馏装置	36
2.8.5 简单蒸馏操作	37
2.8.6 实验步骤	38
思考题	38
2.9 水蒸气蒸馏	38
2.9.1 实验目的	38
2.9.2 实验原理	38
2.9.3 实验装置与操作	39
2.9.4 实验步骤	40
思考题	40
2.10 减压蒸馏	40
2.10.1 实验目的	40
2.10.2 基本原理	40
2.10.3 装置与操作	41
2.10.4 实验	44
思考题	44
2.11 分馏	44
2.11.1 实验目的	44
2.11.2 基本原理	44
2.11.3 分馏装置与操作	45
2.11.4 实验步骤	46
思考题	46
2.12 折光率的测定	46
2.12.1 实验目的	46
2.12.2 实验原理	46
2.12.3 实验装置与操作	47
思考题	48

第3章 有机化合物的制备

3.1 溴乙烷的制备	49
3.1.1 实验目的	49
3.1.2 实验原理	49
3.1.3 实验装置	49
3.1.4 实验设备和化学药品	50
3.1.5 实验步骤	50

3.1.6 溴乙烷的性质·····	51
3.1.7 注意事项·····	51
思考题·····	51
3.2 乙醚的制备·····	52
3.2.1 实验目的·····	52
3.2.2 实验原理·····	52
3.2.3 实验装置·····	52
3.2.4 化学药品·····	52
3.2.5 实验步骤·····	52
3.2.6 乙醚的性质·····	53
思考题·····	54
3.3 乙酸乙酯的制备·····	54
3.3.1 实验目的·····	54
3.3.2 实验原理·····	54
3.3.3 实验装置·····	55
3.3.4 实验设备和化学药品·····	55
3.3.5 实验步骤·····	55
3.3.6 乙酸乙酯的性质·····	56
思考题·····	56
3.4 乙酰乙酸乙酯的制备·····	56
3.4.1 实验目的·····	56
3.4.2 实验原理·····	57
3.4.3 实验设备和化学药品·····	57
3.4.4 实验装置·····	57
3.4.5 实验步骤·····	57
3.4.6 乙酰乙酸乙酯的化学性质·····	58
思考题·····	58
3.5 从茶叶中提取咖啡因·····	59
3.5.1 实验目的·····	59
3.5.2 实验原理·····	59
3.5.3 实验装置·····	59
3.5.4 化学药品·····	59
3.5.5 实验步骤·····	60
3.5.6 咖啡因的性质·····	60
思考题·····	61

第4章 有机化合物性质实验

4.1 烃的性质·····	62
4.1.1 实验目的·····	62

4.1.2	化学药品	62
4.1.3	实验步骤	62
	思考题	63
4.2	卤代烃的性质	63
4.2.1	实验目的	63
4.2.2	化学药品	63
4.2.3	实验步骤	63
	思考题	64
4.3	醇和酚的性质	64
4.3.1	实验目的	64
4.3.2	化学药品	64
4.3.3	实验步骤	64
	思考题	66
4.4	醛和酮的性质	66
4.4.1	实验目的	66
4.4.2	化学药品	66
4.4.3	实验步骤	66
	思考题	68
4.5	羧酸及其衍生物的性质	68
4.5.1	实验目的	68
4.5.2	化学药品	68
4.5.3	实验步骤	68
	思考题	70
4.6	碳水化合物的性质	70
4.6.1	实验目的	70
4.6.2	化学药品	70
4.6.3	实验步骤	70
	思考题	72
4.7	氨基酸和蛋白质的性质	72
4.7.1	实验目的	72
4.7.2	化学药品	72
4.7.3	实验步骤	72
	思考题	73
附 录		74

第1章 有机化学实验学习方法

1.1 有机化学实验的学习方法

有机化学实验是一门理论联系实际的综合性较强的课程。对培养学生独立工作能力具有重要作用。实验前的预习、实验操作和实验报告是安全、高效地完成有机化学实验的三个重要环节。

1.1.1 实验预习

实验预习是做好实验的第一步,应首先认真阅读实验教材及相关参考资料,做到实验目的明确、实验原理清楚、熟悉实验内容和实验方法、牢记实验条件和实验中有关注意事项。在此基础上,简明、扼要地写出预习报告。预习报告包括以下内容:

1. 实验目的、要求。
2. 反应原理。可用反应式写出主反应及主要副反应,并简述反应机理。
3. 查阅并列主要试剂和产物的物化常数及性质,试剂的规格、用量。
4. 画出主要反应装置图,简述实验步骤及操作原理。
5. 做合成实验时,应写出粗产物纯化的流程图。
6. 针对实验中可能出现的问题,特别是安全问题,要写出防范措施和解决办法。

1.1.2 实验操作及注意事项

实验是培养独立工作和思维能力的重要环节,学生必须认真、独立地完成。

1. 按时进入实验室,认真听取指导教师讲解实验并回答问题。疑难问题要及时提出,并在教师指导下做好实验准备工作。

2. 实验仪器和装置装配完毕,需经指导教师检查同意后方可接通电源进行实验。实验操作及仪器的使用要严格按照操作规程进行。

3. 实验过程中要集中精力,仔细观察实验现象,实事求是地记录实验数据,积极思考,发现异常现象应仔细查明原因,或请教指导教师帮助分析处理。实验记录是科学研究的第一手资料,实验记录的好坏直接影响对实验结果的分析。因此,必须对实验的全过程进行仔细观察和记录,特别对如下内容要及时并如实记录:①加入原料的量、顺序、颜色;②随温度的升高,反应液颜色的变化,有无沉淀及气体出现;③产品的量、颜色、熔点、沸点和折射率等数据。记录时,要与操作一一对应,内容要简明准确,书写清楚。

4. 实验中应保持良好的秩序。不迟到,不早退,不大声喧哗、打闹,不随便走动,不乱拿仪器药品,爱护公共财物,保持实验室的卫生。实验记录和实验结果必须经教师审查,经教师同意方可离开实验室。

1.1.3 实验报告

学生应独立完成实验报告,并按规定时间送指导教师批阅。实验报告的内容包括实验目的、简明原理(反应式)、实验装置简图(有时可用方块图表示)、简单操作步骤、数据处理和结果讨论。数据处理应有原始数据记录表和计算结果表示表(有时两者可合二为一),计算产率必须列出反应方程式和算式,使写出的报告更加清晰、明了、逻辑性强,便于批阅和留做以后参考。结果讨论应包括对实验现象的分析、解释、查阅文献的情况、对实验结果进行定性分析或定量计算、对实验的改进意见和做实验的心得体会等。这是锻炼学生分析问题能力的重要环节,是使直观的感性认识上升到理性思维的必要步骤,务必认真对待。

1.1.4 实验报告格式

实验名称 _____

年 月 日 室温 °C 实验者 _____

1. 实验目的
2. 实验原理
3. 实验装置图
4. 实验步骤
5. 实验结果
6. 讨论

1.2 有机化学实验室规则

为了保证有机化学实验课的教学质量,确保每堂课都能安全、有效、正常地进行,学生必须

遵守以下规则：

1. 在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。每次做实验前，应认真预习实验内容，明确实验目的及要掌握的操作技能。了解实验步骤、所用药品的性能及相关的安全问题。写出实验预习报告。

2. 实验课开始后，先认真听指导教师讲解实验，然后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下一步操作。

3. 药品的称量应在老师指定的地方（一般在通风橱内）进行，称取完后，要及时将试剂瓶的盖子盖好，并将台秤和药品台擦净。不许将药品瓶拿至自己的实验台称取。

4. 实验过程中要仔细观察实验现象，认真及时地做好记录，同学间可就实验现象进行研讨，但不许谈论与实验无关的问题。不经老师许可，不能离岗。不能听随身听、开呼机及手机。严禁吸烟、吃东西。废纸和废屑应投入废纸箱内。废酸和废碱液应小心地倒入废液缸内。废化学品应倒入指定的回收瓶中，不许扔倒在水池中。

5. 实验完后，把实验记录交老师审阅，由老师登记实验结果。同学将产品回收指定瓶中，然后洗净自己所用的仪器并锁好。公共仪器放在指定的位置。把自己的卫生区清理干净，并把桌上的水、电和煤气开关关闭，经老师许可方可离开实验室。

6. 每天的值日生负责实验室的整体卫生，经老师检查合格后，方可离去。

1.3 有机化学实验室事故的预防与急救常识

在实验中，经常使用有机试剂和溶剂，这些物质大多都易燃、易爆，而且具有一定的毒性。如乙醇、乙醚、丙酮、苯及石油醚等易燃溶剂；氢气、乙炔及苦味酸等易爆的气体 and 药品；氰化物、硝基苯、有机磷化物及有机卤化物等有毒试剂；苛性钠、苛性钾、溴及浓硫酸、浓硝酸、浓盐酸、苯酚等腐蚀性药品。如使用不当，则可能发生着火、爆炸、中毒、烧伤等事故。因此，进行有机化学实验，必须十分注意安全。

事故的发生，往往是不熟悉药品和仪器性能、违反操作规程和麻痹大意所致。只要做好实验预习，严格操作规程，坚守岗位，集中精力，事故是完全可以避免的。

1.3.1 防火常识

有机实验中所用的溶剂大多是易燃的，故着火是最可能发生的故事之一。引起着火的原因很多，如用敞口容器加热低沸点的溶剂，加热方法不正确等。为了防止着火，实验中必须注意以下几点：

1. 不能用敞口容器加热和放置易燃、易挥发的化学试剂。应根据实验要求和物质的特性选择正确的加热方法，如对沸点低于 80℃ 的液体，在蒸馏时，应采用间接加热法，而不能直接加热。

2. 尽量防止或减少易燃物气体的外逸。处理和使用易燃物时，应远离明火，注意室内通风，及时将蒸气排出。

3. 易燃、易挥发的废物，不得倒入废液缸和垃圾桶中，应专门回收处理。

4. 实验室不得存放大量易燃、易挥发性物质。

1.3.2 灭火常识

一旦发生着火,应及时采取正确的措施,防止火灾蔓延。首先,立即切断电源,移走易燃物。然后根据易燃物的性质和火势,采取适当的方法扑救。火情及灭火方法简介如下:

- 1. 烧瓶内反应物着火时,用石棉布盖住瓶口,火即熄灭。
- 2. 地面或桌面着火时,若火势不大,可用淋湿的抹布或沙子灭火。
- 3. 衣服着火,应就近卧倒,用石棉布把着火部位包起来,或在地上滚动以熄灭火焰,切忌在实验室内乱跑。
- 4. 火势较大,应采用灭火器灭火。二氧化碳灭火器是有机实验室最常用的灭火器。灭火器内存放着压缩的二氧化碳气体,使用时,一手提灭火器,一手应握在喷二氧化碳喇叭口的把手上(不能手握喇叭筒!以免冻伤)打开开关,二氧化碳即可喷出。这种灭火器,灭火后的危害小,特别适用于油脂、电器及其他较贵重的仪器着火时灭火。

常用灭火器的性能列于表 1-1。

表 1-1 常用灭火器的性能及特点

灭火器类型	药液成分	使用范围及特点
二氧化碳灭火器	液态 CO ₂	适用于扑灭电器设备、小范围的油类及忌水的化学药品的着火
泡沫灭火器	Al ₂ (SO ₄) ₃ 和 NaHCO ₃	适用于油类着火,但污染严重,后处理麻烦
四氯化碳灭火器	液态 CCl ₄	适用于扑灭电器设备、小范围的汽油、丙酮等着火;不能用于扑灭活泼金属钾、钠的着火,因为 CCl ₄ 会强烈分解,甚至爆炸,在高温下还会产生剧毒的光气
干粉灭火器	主要成分是 NaHCO ₃ 等盐类物质与适量的润滑剂和防潮剂	适用于扑灭油类、可燃性气体、电器设备、精密仪器、图书文件等物品的初期火灾
酸碱灭火器	H ₂ SO ₄ 和 NaHCO ₃	适用于扑灭非油类和电器着火的初期火灾

不管用哪一种灭火器,都是从火的周围向中心扑灭。需要注意的是,水在大多数场合下不能用来扑灭有机物的着火。因为一般有机物都比水轻,泼水后,火不但不熄,反而漂浮在水面燃烧,火随水流促其蔓延,将会造成更大的火灾事故。

- 5. 如火势不易控制,应立即拨打火警电话 119。

1.3.3 防爆

- 1. 在有机化学中,发生爆炸事故一般有以下三种情况:

(1)易燃有机溶剂(特别是低沸点易燃溶剂)在室温时就具有较大的蒸气压。空气中混杂易燃有机溶剂的蒸气压达到某一极限时,遇到明火即发生燃烧爆炸。而且,有机溶剂蒸气都较空气的相对密度大,会沿着桌面或地面漂移至较远处,或沉积在低洼处。因此,切勿将易燃溶剂倒入废物缸内,更不能用敞口容器盛放易燃溶剂。倾倒易燃溶剂应远离火源,最好在通风橱中进行。常用易燃溶剂的蒸气爆炸极限见表 1-2。

表 1-2 常用易燃溶剂的蒸气爆炸极限

名称	沸点/℃	闪燃点/℃	爆炸范围(体积分数)/%	名称	沸点/℃	闪燃点/℃	爆炸范围(体积分数)/%
甲醇	64.96	11	6.72~36.50	丙酮	56.2	-17.5	2.55~12.80
乙醇	78.5	12	3.28~18.95	苯	80.1	-11	1.41~7.10
乙醚	34.51	-45	1.85~36.5				

(2) 某些化合物容易发生爆炸,如过氧化物、芳香族多硝基化合物等,在受热或受到碰撞时均会发生爆炸。含过氧化物的乙醚在蒸馏时也有爆炸危险。乙醇和浓硝酸混合在一起,会引起极强烈的爆炸。

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

2. 为了防止爆炸事故的发生,应注意以下几点:

(1) 使用易燃易爆物品时,应严格按照操作规程操作,要特别小心。

(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) 在用玻璃仪器组装实验装置之前,要先检查玻璃仪器是否有破损。

(4) 常压操作时,不能在密闭的体系内进行加热或反应,要经常检查实验装置是否被堵塞,如发现堵塞应停止加热或反应,将堵塞排除后再继续加热或反应。

(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受瓶或反应瓶。

(6) 无论是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。

1.3.4 中毒的预防及处理

1. 大多数化学药品都具有一定的毒性。中毒主要是通过呼吸道和皮肤接触有毒物品而对人体造成危害。因此,预防中毒应做到以下几点:

(1) 实验前要了解药品性能,称量时应使用工具、戴乳胶手套,尽量在通风橱中进行。特别注意的是勿使有毒药品触及五官和伤口处。

(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,并将尾气导至室外。

(3) 用完有毒药品或实验完毕要用肥皂将手洗净。

2. 假如已发生中毒,应按如下方法处理:

(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,应根据毒物的性质给以解毒剂,并立即送医院救治。

(2) 腐蚀性毒物中毒。对于强酸,先饮大量水,然后服用氢氧化铝膏、鸡蛋清;对于强碱,也应先饮大量水,然后服用醋、酸果汁、鸡蛋清。不论酸或碱中毒皆再给以牛奶灌注,不要吃呕吐剂。

(3) 刺激剂及神经性毒物中毒。先给牛奶或鸡蛋清使之立即冲淡和缓和,再用一大匙硫酸镁(约 30 g)溶于一杯水中催吐。有时也可用手指伸入喉部促使呕吐,然后立即送医院救治。

(4) 吸入气体中毒者。将中毒者移至室外,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。

1.3.5 灼伤的预防及处理

皮肤接触了高温、低温或腐蚀性物质后均可能被灼伤。为避免灼伤,在接触这些物质时,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,然后再用水冲洗,最后涂上烫伤膏。
2. 被酸灼伤时,先用大量水冲洗,然后用1%~2%的碳酸氢钠溶液冲洗,最后涂上烫伤膏。
3. 被溴灼伤时,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。
4. 被热水烫伤时,一般在患处涂上红花油,然后擦烫伤膏。
5. 被金属钠灼伤时,可见的小块用镊子移走,再用乙醇擦洗,然后用水冲洗,最后涂上烫伤膏。
6. 以上这些物质一旦溅入眼睛中(金属钠除外),应立即用大量水冲洗,并及时去医院治疗。

1.3.6 水电安全

同学进入实验室后,应首先了解水电开关及总闸的位置在何处,而且要掌握它们的使用方法。如实验开始时,应先缓缓接通冷凝水(水量要小),再接通电源打开电热包。决不能用湿手或手握湿物去插(或拔)插头。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。实验做完后,应先关掉电源,再拔插头,而后关冷凝水。值日生在做完值日后,要关掉所有的水闸及总电闸。

1.3.7 废物的处理

1. 废液的处理。废液要回收到指定的回收瓶或废液缸中集中处理。
2. 废弃固体物的处理。对于任何废弃固体物(如沸石、棉花、镁屑等)都不能倒入水池中,而要倒入老师指定的固体垃圾盒中,最后由值日生在老师的指导下统一处理。
3. 对易燃、易爆的废弃物(如金属钠)应由教师处理,学生切不可自主处理。

1.3.8 割伤的预防及处理

有机化学实验中主要使用玻璃仪器。使用时,最基本的原则是不能对玻璃仪器的任何部位施加过度的压力。具体操作见1.4节中的仪器的装配。

发生割伤后,应先将伤口的玻璃碎片取出,再用生理盐水洗涤伤口,轻微的割伤可用“创可贴”,较大的割伤,则应用纱布将伤口包好,迅速去医疗部门处理。若割破静(动)脉血管,流血不止时,应先止血。具体方法是:立即用绷带扎紧伤口上方5~10 cm处,或用双手掐住压迫止血,并急送医院救治。

1.4 有机化学实验常用仪器及装置

化学实验用的玻璃仪器一般用钾玻璃制成,使用时应注意以下几点:①轻拿轻放;②厚壁玻璃如吸滤瓶不能加热;③用灯焰加热玻璃仪器至少要垫上石棉网;④平底仪器如平底烧瓶、锥形瓶不耐压,不能用于减压系统;⑤广口容器不能贮放液体有机物;⑥不能将温度计当作玻璃棒使用。

1.4.1 普通玻璃仪器

在有机化学实验中,常用的普通玻璃仪器如图 1-1 所示。

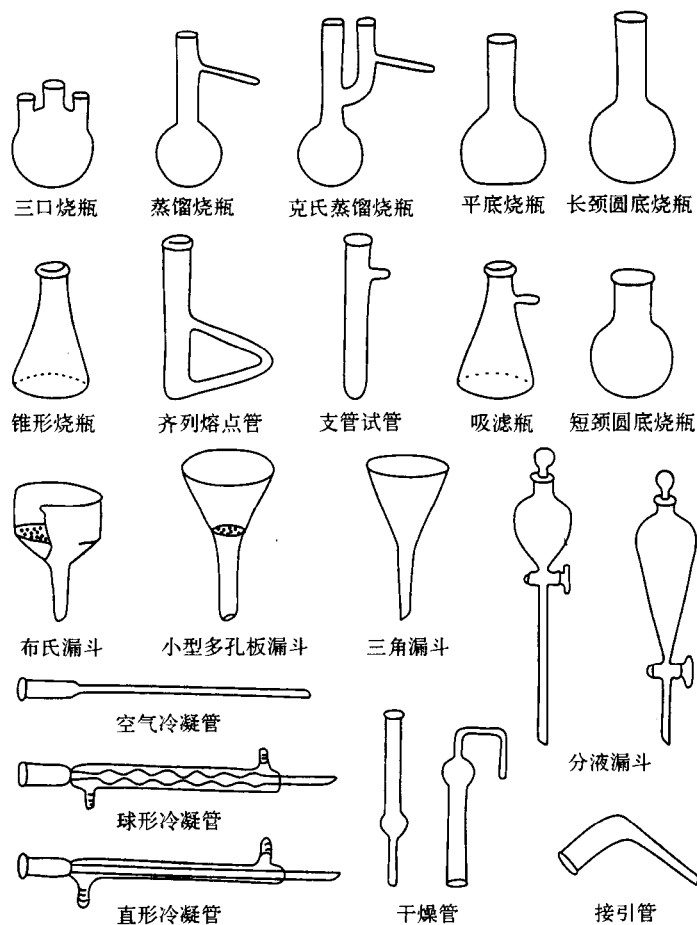


图 1-1 普通玻璃仪器

1. 圆底烧瓶:盛装液体。可进行加热、冷却、蒸馏、水蒸气蒸馏、回流等操作。
2. 三口烧瓶:盛装液体。可进行加热、冷却、蒸馏、水蒸气蒸馏。尤其适用于做有机合成的反应器,中间口安装机械搅拌器,其余两个口可装温度计、滴液漏斗等。
3. 蒸馏烧瓶:盛装液体。用于蒸馏。
4. 克氏蒸馏烧瓶:盛装液体。用于减压蒸馏。
5. 吸滤瓶:用于减压过滤操作。与抽滤瓶配套,组成减压过滤系统。
6. 布氏漏斗:用于减压过滤操作系统。
7. 分液漏斗:用于分离密度不同的两相(或多相)液体混合物。在洗涤或萃取中应用。
8. 直形冷凝管:蒸馏操作用。
9. 球形冷凝管:因其冷却面积比直形冷凝管大,常用于回流操作。
10. 空气冷凝管:蒸馏操作用。在液体沸点 $>140^{\circ}\text{C}$ 进行蒸馏操作时,应选用空气冷凝管。
11. 熔点测定管:用于测定固体物质的熔点。

12. 干燥管:内装干燥剂。用于防止外界湿空气进入反应体系。

1.4.2 标准磨口玻璃仪器

标准磨口仪器是具有标准内磨口(图 1-2a)或标准外磨口(图1-2b)的玻璃仪器。

标准磨口是按国际通用的技术标准制造的,在我国已普遍生产和使用。由于玻璃仪器的容量及用途不同,标准磨口有不同的编号,如 10、14、19、24、29、34、40、50 等这些编号是指磨口最大端的直径(单位:mm,取最接近的整数)。有时也用两个数字表示标准磨口的规格,如:14/30 表示磨口最大端直径 D 为 14 mm,磨口锥体长度 H 为 30 mm(图 1-2c)。相同编号的内外磨口可以紧密连接(图 1-2d),磨口编号不同的仪器无法直接连接,但可使用相应的不同编号的磨口接头使之连接。仪器的磨口应洁净,否则磨口不能紧密连接,甚至会损坏磨口。常用的标准磨口玻璃仪器如图 1-3 所示。

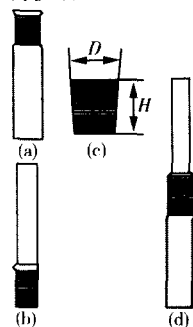


图 1-2 锥形标准磨口

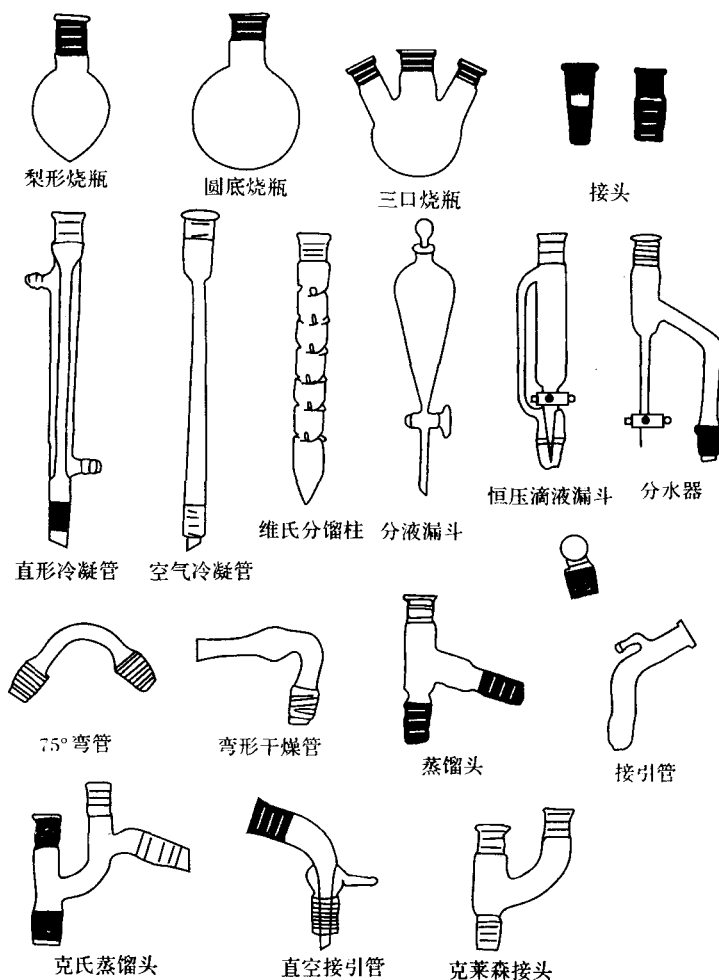


图 1-3 标准磨口玻璃仪器