

高等学校“十二五”规划教材



HIGHER

EDUCATION



YOUJI HUAXUE SHIYAN

有机化学实验

主 编 朱文庆

副主编 李 红

西北工业大学出版社

【内容简介】 本书共包括 5 章,其内容是:第 1 章介绍了学生实验守则、安全知识、有机化学实验仪器、反应装置等基本知识。第 2 章介绍了有机化合物的熔点、沸点等物理常数的测定。第 3 章是以经典的和有代表性的有机化学反应类型为主线,在加强合成实验训练、强化分离和纯化操作的指导思想下选编的 18 个实验,大部分实验都将反应、合成、分离、提纯等环节串联成一体。第 4 章包含了 3 个有机化合物设计性、综合性实验。第 5 章包含了 3 个有机化学性质实验。最后为附录,汇编了多个实用性表格,以供参考。

本书可作为应用化学、生物工程、轻化工程、高分子材料、给排水、环境工程、环境科学等专业的教学用书,工科、师范类院校也可选用。

图书在版编目(CIP)数据

有机化学实验/朱文庆主编. —西安:西北工业大学出版社,2011.9

ISBN 978-7-5612-3185-2

I. ①有… II. ①朱… III. ①有机化学—化学实验 IV. ①O62-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 187096 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710 72

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:陕西向阳印务有限公司

开 本:727 mm×960 mm 1/16

印 张:8.25

字 数:175 千字

版 次:2011 年 9 月第 1 版

2011 年 9 月第 1 次印刷

定 价:18.00 元

序 言

有机化学实验是一门重要的基础实验课程。有机化学实验要求学生掌握有机化学研究的基本方法和基本实验操作技能,通过实验加深理解有机化学的基本理论和基本知识,培养分析问题和解决问题的能力,培养实事求是的科学作风和严谨踏实的科学态度,为后期专业课程学习、专业实践以及未来工作奠定基础。

我们根据对有机化学实验的基本要求,总结了多年来有机化学实验课教学实践和改革的经验,吸收其他有机化学实验教材中的优秀内容,编写了本书。本书内容包括:有机化学实验的一般知识、有机化学实验基本操作和实验技术、有机化合物的制备、有机化合物的性质实验。书后附录中列出了常用试剂的物理常数、常用有机溶剂的纯化方法。

本书由西安工程大学从事有机化学教学的部分教师合作编撰而成。参加编写的人员如下:李红(第1章、第2章);朱文庆(第3章、第5章);杨敏鸽(第4章)。全书由朱文庆、李红统稿,张林梅、徐满和等参与了校对工作,陕西师范大学张尊听审阅了全稿。

由于水平有限和编写时间仓促,错误、遗漏和不妥之处在所难免,期望读者不吝指正,深表感谢。

编 者
2011年3月

目 录

第 1 章 有机化学实验室的一般注意事项、事故预防和急救常识	1
1.1 实验室的一般注意事项	1
1.2 有机实验的安全知识	1
1.3 有机化学实验常用的仪器和应用范围	5
1.4 有机化学实验常用的典型反应装置	7
1.5 常用仪器的洗涤和保养	10
1.6 有机化学实验预习、记录和实验报告	12
1.7 有机化学文献简介	16
第 2 章 有机化学实验的基本操作	22
2.1 塞子的钻孔和简单玻璃加工操作	22
2.2 有机化合物的分离和提纯	25
第 3 章 有机化学制备实验	47
3.1 溴乙烷的制备	47
3.2 正溴丁烷的制备	50
3.3 正丁醚的制备	52
3.4 三苯甲醇的制备	54
3.5 乙酸乙酯的制备	57
3.6 乙酸正丁酯的制备	60
3.7 苯甲酸乙酯的制备	62
3.8 己二酸的制备	63
3.9 苯甲酸苯甲醇的制备	66
3.10 环己酮的制备	69
3.11 环己酮肟的制备	72

3.12	苯亚甲基苯乙酮的制备	73
3.13	甲基橙的制备	75
3.14	8-羟基喹啉的制备	78
3.15	有机玻璃的制备	81
3.16	脲醛树脂的制备	83
3.17	茶叶中提取咖啡因	87
3.18	黄连中提取黄连素	90
第4章	有机化合物设计性、综合性实验	93
4.1	染料中间体对硝基苯胺的制备	93
4.2	香豆酮的制备	94
4.3	黑胡椒中提取胡椒碱	96
第5章	有机化合物性质	99
5.1	卤代烃的性质与鉴定	99
5.2	醇和酚的性质	101
5.3	醛酮的性质和鉴定	104
附录		108
附录1	常用试剂的物理常数	108
附录2	常用有机溶剂的纯化	118
参考文献		125

第 1 章 有机化学实验室的一般注意事项、事故预防和急救常识

1.1 实验室的一般注意事项

(1) 必须遵守实验室的各项制度, 听从教师的指导, 尊重实验室工作人员的职权。

(2) 应经常保持实验室的整洁。在整个实验过程中, 应保持桌面和仪器的整洁, 使水槽保持干净。任何固体物质不能投入水槽中。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。

(3) 要爱护公用仪器和工具, 应在指定地点使用并保持整洁。不能任意挪动公用药品。要保持药品架的整洁。实验时, 应爱护仪器和节约药品。

(4) 实验过程中, 非经教师许可, 不得擅自离开。

(5) 实验完毕离开实验室时, 应把桌上的水门、电门和煤气开关关闭。

1.2 有机实验的安全知识

1.2.1 有机化学实验的特点

(1) 所用药品一般易燃、易爆、有毒, 如使用不当, 可能发生着火、烧伤、爆炸、中毒等事故。

(2) 所用仪器多为玻璃仪器, 且仪器装置复杂, 如不注意, 不但会损坏仪器, 还会造成割伤。因此, 进行有机化学实验时, 必须注意安全。

1.2.2 实验室安全守则

为了确保有机化学实验安全、正常地进行, 学生必须遵守下列实验室安全

守则：

(1)实验开始前,应仔细检查仪器是否完整无损,严格按照操作规程安装好实验装置,经教师检查合格后方可进行实验。

(2)实验进行时,不得随意离开,要时刻注意反应进行情况,有无漏气、堵塞,反应是否平稳进行,仪器有无破裂等。

(3)严禁在实验室喝水、吃东西,实验结束后要仔细洗手。

(4)使用电器时,不能用湿手触摸插头、电源开关,实验结束后要先切断电源,再拆卸装置。

(5)对可能发生危险的实验,要采取必要的安全防护措施。

1.2.3 实验室意外事故的预防及处理

1. 火灾的预防及处理

(1)火灾的预防。

1)不能用敞口容器放置和加热易燃、易挥发的化学试剂,如须加热,必须使用装有球形冷凝管的装置,不能用明火直接进行加热。

2)加热速度不能太快,以防局部过热。

3)处理大量易燃溶剂时,应远离明火,注意室内通风,及时将蒸气排出。

4)蒸馏低沸点易燃液体时,瓶内液体的量不能超过瓶容积的 $1/2$,蒸馏装置不能漏气,如发现漏气,应立即停止加热,检查原因。

5)实验室不得存放大量易燃、易挥发物质。

6)易燃、易挥发的废品不得倒入废液缸和垃圾桶中,应专门回收处理。

(2)火灾的处理。有机化合物着火时通常采用隔绝空气的方法灭火,一般不能用水灭火。应根据起火原因、火势大小采取相应的措施。

1)小口容器内有机化合物着火时,用石棉布或湿抹布盖住瓶口,火即熄灭,注意不可用嘴吹。

2)洒在地面或桌面上的有机溶剂着火时,若火势不大,用湿抹布或沙子盖住,火即熄灭。

3)衣服着火时,立即用石棉布覆盖着火处或把衣服浸湿,及时脱下衣服,或就近卧倒,在地上滚动即可熄灭火焰,切忌乱跑。

4)电器着火时,切断电源后用灭火器灭火。

5)火势较大时,应采用灭火器灭火,有机实验室最常用的灭火器为二氧化碳灭火器或干粉灭火器。

2. 爆炸的预防及处理

在有机化学实验室中,发生爆炸事故一般有以下几种情况:

(1)对于有机溶剂(特别是低沸点易燃溶剂)燃烧,当空气中混杂易燃有机溶剂,蒸气压达到某一极限时,遇到明火即发生燃烧爆炸。

(2)某些化合物在受热或受到碰撞时会发生爆炸,如过氧化物、芳香族多硝基化合物等。

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

为了防止爆炸事故的发生,应注意以下几点:

(1)切勿将易燃溶剂倒入废液缸内,更不能用敞口容器盛放易燃溶剂。

(2)使用易燃易爆物品时,应严格按照操作规程操作,不允许私自改变实验步骤。

(3)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。

(4)用玻璃仪器组装实验装置前,要先检查玻璃仪器是否破损。

(5)常压操作时,实验装置不能为密闭体系,装置必须和大气相通,实验中应细心观察装置是否堵塞,如发现堵塞应立即停止实验,将堵塞排除后再继续进行实验。

(6)减压蒸馏时,不能使用平底烧瓶等不耐压容器。

(7)无论是常压蒸馏还是减压蒸馏,均不得将液体蒸干,以免局部过热或产生过氧化物而发生爆炸。

(8)使用醚类化合物前,必须检查有无过氧化物存在,若有,必须除去后方可进行实验。

(9)对于易燃的固体,不能重压或撞击,对一些易爆炸的残渣,必须小心处理销毁。

3. 中毒的预防和处理

大多数化学药品都具有一定的毒性。中毒一般是通过皮肤接触或呼吸道吸入而造成的。因此,预防中毒应做到以下几点:

(1)实验前要了解药品性质,称量有毒药品时要戴乳胶手套,尽量在通风橱中操作,切勿使有毒药品触及五官及伤口处,量取完药品后立即盖上瓶盖。

(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,实验尽量在通风橱中进行。

(3)剧毒药品必须妥善保管,严禁乱放,使用时应严格按照操作规程操作,实验后的有毒残渣必须妥善处理,不得乱丢。

(4)用完有毒药品或实验完毕要用肥皂将手洗净。

如果已发生中毒,可按如下方法处理,并立即送医院救治。

(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,应根据毒物性质给以解毒剂。

(2)腐蚀性毒物中毒。对于强酸,应先饮大量水,然后服用氢氧化铝膏或鸡蛋清;对于强碱,也先饮大量水,然后服用醋、酸果汁或鸡蛋清。不论酸或碱中毒均须灌饮牛奶,不要服用呕吐剂。

(3)刺激剂及神经性毒物中毒。先服用牛奶或鸡蛋清使之立即冲淡与缓和,再用硫酸铜溶液催吐,也可用手指伸入喉部促使呕吐。

(4)吸入气体中毒。将中毒者移至室外空气新鲜的地方,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。

4. 灼伤的预防及处理

皮肤接触高温、低温或腐蚀性物质后均可被灼伤。为避免灼伤,在接触这些药品时,应戴好防护手套和眼镜。发生灼伤时应按下列要求处理:

(1)被热水烫伤。一般在患处涂上红花油,再擦烫伤膏。

(2)被碱灼伤。若碱液溅在皮肤上,先用大量水冲洗,再用1%~2%乙酸或饱和硼酸溶液冲洗,然后用水冲洗,最后涂上烫伤膏;若碱液溅入眼睛,抹去溅在眼睛外面的碱,立即用大量水冲洗,并及时去医院治疗。

(3)被酸灼伤。若酸液溅在皮肤上,先用大量水冲洗,再用1%~2%碳酸氢钠溶液清洗,然后涂上烫伤膏;若酸溅入眼睛,抹去溅在眼睛外面的酸,立即用大量水冲洗,并及时去医院治疗。

(4)被溴灼伤。若溴溅在皮肤上,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呈白色,然后涂上甘油或鱼肝油软膏加以按摩。

5. 割伤的预防和处理

玻璃仪器是有机化学实验最常用的仪器,玻璃割伤是实验室常见的事故。使用玻璃仪器时应注意以下几点:

(1)用玻璃管连接仪器或插入温度计时,插入端蘸上一点水或甘油,以起到润滑作用。

(2)新割断的玻璃管断口处特别锋利,使用前要用火烧圆滑,或用锉刀锉圆滑。

(3)割伤后应先将伤口处的玻璃碎片取出,再用生理盐水洗净,轻伤可用创可贴贴在伤口处,严重割伤导致大量出血时,应在伤口上方5~10 cm处用绷带扎紧或用双手掐住,立即送医院处理。

1.3 有机化学实验常用的仪器和应用范围

1.3.1 玻璃仪器

玻璃仪器示意如图 1-1 所示。

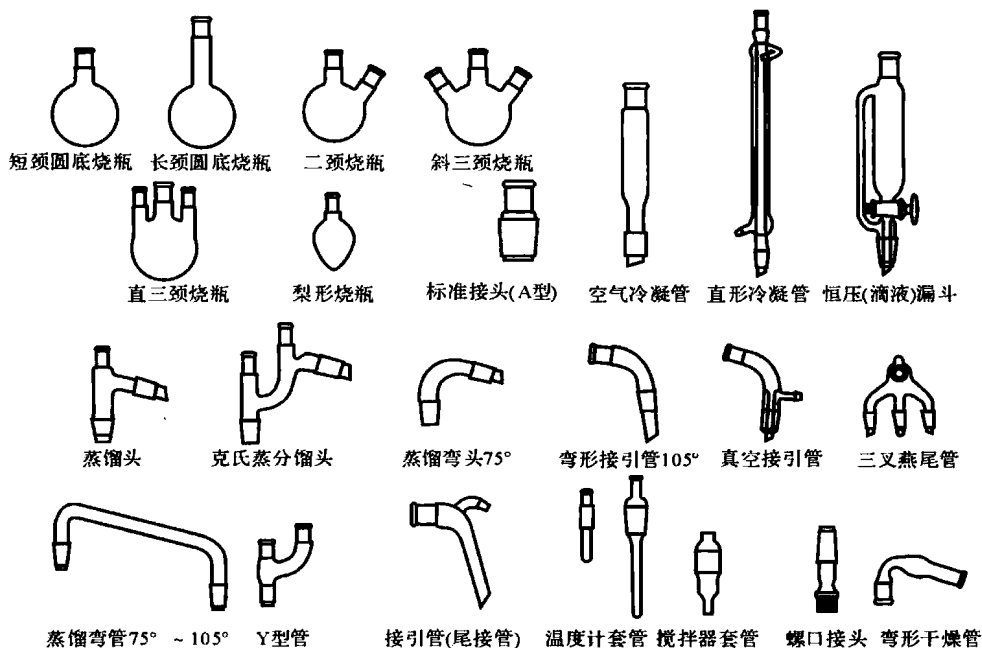


图 1-1 有机化学实验中的玻璃仪器

1.3.2 常用玻璃仪器的应用范围

常用玻璃仪器的应用范围见表 1-1。

表 1-1 常用玻璃仪器的应用范围

仪器名称	应用范围	备 注
圆底烧瓶	用于反应,回流、加热和蒸馏	
三口烧瓶	三口可分别安装温度计、机械搅拌	
球形冷凝管	用于回流	

续 表

仪器名称	应用范围	备 注
直形冷凝管	蒸馏或回流	140℃ 以下
空气冷凝管	蒸馏或回流	140℃ 以上
弯头	用于常压蒸馏, 替代蒸馏头	
蒸馏头	用于蒸馏	
克氏蒸馏头	用于减压蒸馏	
尾接管(接引管)	用于蒸馏	
真空尾接管(真空接引管)	用于减压蒸馏	
刺形分馏柱	用于分馏	
温度计套管	用于套接温度计蒸馏	
梨形分液漏斗	用于分离、萃取、洗涤	
恒压分液漏斗	用于体系内有压力、可顺利加料	
大小头(小大头)	用于连接不同型号的磨口仪器	
空心玻塞(磨口塞)	用于磨口瓶的塞子	
布氏漏斗	用于减压抽滤	瓷质
抽滤瓶	用于减压抽滤	不能直接用火加热
干燥管	用于装干燥剂	
短颈玻璃漏斗	用于热过滤	
长颈玻璃漏斗	用于普通过滤或热滤	
锥形瓶	用于储存液体、混合溶液及加热少量液体	不能用于减压蒸馏

1.3.3 标准磨口玻璃仪器

有机化学实验室玻璃仪器可分为普通玻璃仪器和磨口玻璃仪器。

标准磨口玻璃仪器是具有标准磨口或磨塞的玻璃仪器, 由于口塞尺寸具有标准化、系统化和通用化的特点, 凡属于同类规格的接口, 均可任意连接, 各部件能组装成各种配套仪器。与不同规格的部件无法直接组装时, 可使用转换接头连接, 因此使用起来尤为方便。使用标准接口玻璃仪器, 既可免去配塞子的麻烦手续, 又能避免反应物或产物被塞子粘污的危险, 口塞磨砂性能良好, 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。

常用的标准磨口规格为 10,14,19,24,29,34,50 等多种。这里的数字指磨口最大端的直径(单位:mm),表明规格。有的标准磨口玻璃仪器用两个数字表示,如 10/30,10 表示磨口大端的直径为 10 mm,30 表示磨口的高度为 30 mm。相同数字的内外磨口可以互相套用。若两磨口编号不同,可借助大小头使其紧密相连。

使用磨口仪器可免去洗塞、打孔等手续,又可避免软木塞、橡皮塞不洁带来的污染。但使用时,须注意以下事项:

(1)磨口表面必须清洁,否则,磨口对接不紧导致漏气,同时损坏磨口。

(2)使用磨口时一般不须涂润滑剂以免粘污产物。若反应中使用强碱,则须涂润滑剂以防黏连。减压蒸馏时,由于所需真空度较大,因而宜在磨口处涂少许真空脂。

(3)装配时,宜注意“稳、妥、端、正”,使磨口连接处不受歪斜的压力,否则,常易将仪器折断。

(4)实验完毕,立即将仪器拆、洗干净。否则对接处会黏牢,以致拆卸困难。

(5)装拆时应注意相对的角度,不能在角度偏差时进行硬性装拆,否则极易造成破损。

(6)洗涤磨口时应避免用去污粉擦洗,以免损坏磨口。

1.4 有机化学实验常用的典型反应装置

做有机化学实验,首先应学会装配仪器。有机实验装置应根据不同的要求,利用磨口仪器或普通仪器进行组装,装配原则:先下后上,从左到右。

下面是一些典型的有机化学实验装置图。

1.4.1 蒸馏装置

蒸馏是分离两种以上沸点相差较大的液体和除去有机溶剂的常用方法。几种常用的蒸馏装置如图 1-2 所示,可用于不同要求的场合。图 1-2(a)所示是最常用的蒸馏装置,由于这种装置出口处与大气相通,可能逸出馏液蒸气,若蒸馏易挥发的低沸点液体时,须将接液管的支管连上橡皮管,通向水槽或室外。支管口接上干燥管,可用做防潮的蒸馏。图 1-2(b)所示是应用空气冷凝管的蒸馏装置,常用于蒸馏沸点在 140℃以上的液体。若使用直形水冷凝管,由于液体蒸气温度较高而会使冷凝管炸裂。图 1-2(c)所示为蒸除大量溶剂的装置,由于液体可自滴液漏斗不断加入,既可调节滴入和蒸出的速度,又可避免使用较大的蒸馏瓶。

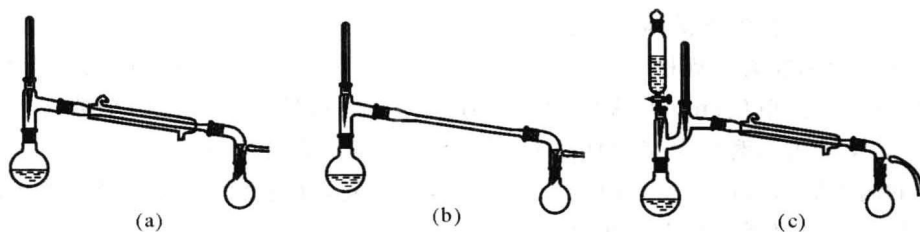


图 1-2 蒸馏装置

1.4.2 回流装置

在室温下,有些反应速率很小或难于进行。为了使反应尽快地进行,常常需要使反应物质较长时间保持沸腾。在这种情况下,就需要使用回流冷凝装置,使蒸气不断地在冷凝管内冷凝而返回反应器中,以防止反应瓶中的物质逃逸损失。图 1-3(a)所示是最简单的回流冷凝装置。将反应物质放在圆底烧瓶中,在适当的热源上或热浴中加热。直立的冷凝管夹套中自下至上通入冷水,使夹套充满水,水流速度不必很快,能保持蒸气充分冷凝即可。加热的程度也须控制,使蒸气上升的高度不超过冷凝管的 $1/3$ 。

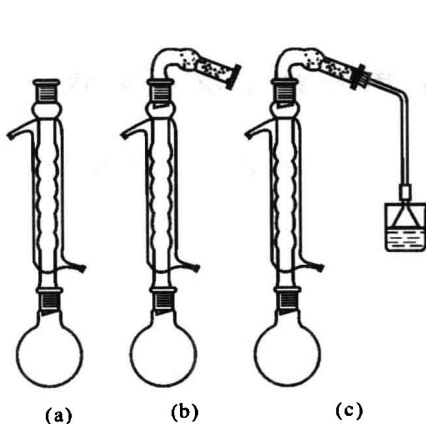


图 1-3 回流装置

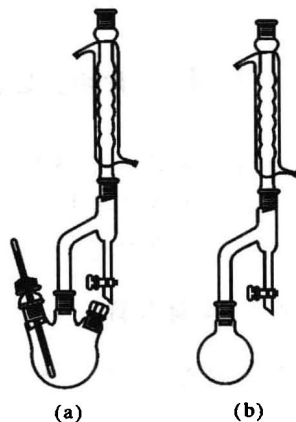


图 1-4 回流分水反应装置

如果反应物怕受潮,可在冷凝管上端口上装接氯化钙干燥管来防止空气中湿气侵入(见图 1-3(b))。如果反应中会放出有害气体(如溴化氢),可加接气体吸收装置(见图 1-3(c))。

在进行某些可逆平衡反应时,为了使正向反应进行到底,可将反应产物之一不

断地从反应混合物体系中除去,常采用回流分水装置除去生成的水。在图1-4(a)(b)所示的装置中,有一个分水器,回流下来的蒸气冷凝液进入分水器,分层后,有机层自动被送回烧瓶,而生成的水可从分水器中放出去。

1.4.3 搅拌装置

搅拌装置主要用于非均相体系或反应物之一需要逐滴加入,使反应迅速混合,避免局部过浓过热而产生副反应。常见的搅拌装置如图1-5所示。

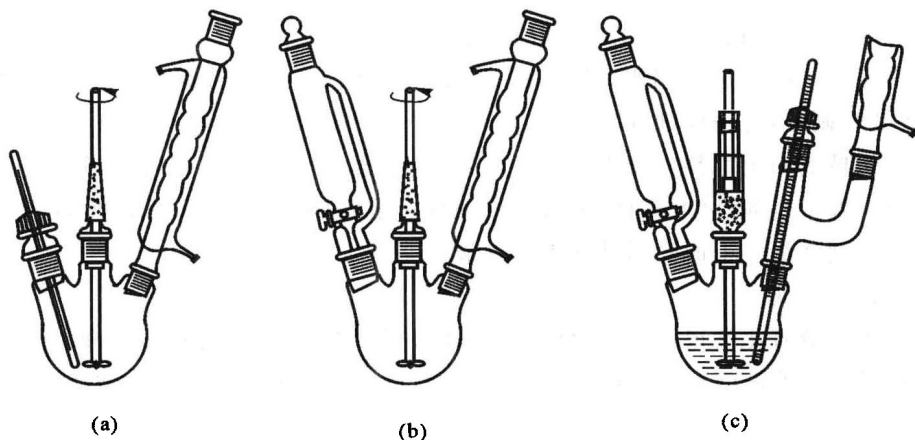


图1-5 搅拌装置

1.4.4 低沸点液体蒸馏装置

低沸点液体蒸馏装置,如图1-6所示。

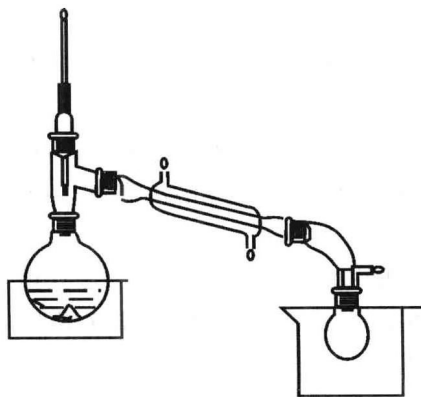


图1-6 低沸点液体蒸馏装置

1.5 常用仪器的洗涤和保养

1.5.1 玻璃器皿的洗涤

进行化学实验必须使用清洁的玻璃仪器。实验用过的玻璃器皿必须立即洗涤,应该养成习惯。由于污垢的性质在当时是清楚的,用适当的方法进行洗涤是容易办到的。若时间长了,会增加洗涤的困难。

洗涤的一般方法是用水、洗衣粉、去污粉刷洗。刷子是特制的,如瓶刷、烧杯刷、冷凝管刷等,但用腐蚀性洗液时则不用刷子。洗涤玻璃器皿时不应该用砂子,它会擦伤玻璃乃至龟裂。若难于洗净时,则可根据污垢的性质选用适当的洗液进行洗涤。如果是酸性(或碱性)的污垢用碱性(或酸性)洗液洗涤;有机污垢用碱液或有机溶剂洗涤。下面介绍几种常用洗液。

1. 铬酸洗液

这种洗液氧化性很强,对有机污垢破坏力很强。倾去器皿内的水,慢慢倒入洗液,转动器皿,使洗液充分浸润不干净的器壁,数分钟后把洗液倒回洗液回洗瓶中,用自来水冲洗。若壁上黏有少量炭化残渣,可加入少量洗液,浸泡一段时间后在小火上加热,直至冒出气泡,炭化残渣可被除去。但当洗液颜色变绿时,则表示失效应该弃去不能倒回洗液瓶中。

2. 盐酸

用浓盐酸可以洗去附着在器壁上的二氧化锰或碳酸盐等污垢。

3. 碱液和合成洗涤剂

将碱液和合成洗涤剂配成浓溶液,可用以洗涤油脂和一些有机物(如有机酸)。

4. 有机溶剂洗涤液

胶状或焦油状的有机污垢如用上述方法不能洗去,可选用丙酮、乙醚、苯浸泡,要加盖以免溶剂挥发,或用 NaOH 的乙醇溶液亦可。用有机溶剂作洗涤剂,使用后可回收重复使用。

若用于精制或有机分析用的器皿,除用上述方法处理外,还须用蒸馏水冲洗。

器皿是否清洁的标志是:加水倒置,水顺着器壁留下,内壁被水均匀润湿有一层既薄又均匀的水膜,不挂水珠。

1.5.2 玻璃仪器的干燥

有机化学实验经常都要使用干燥的玻璃仪器,故要养成在每次试验后立即把玻璃仪器洗净和倒置使其干燥的习惯,以便下次实验时使用。干燥玻璃仪器的方法有下列几种:

1. 自然风干

自然风干是指把已洗净的仪器在干燥架上自然风干,这是常用和简单的方法。但是必须注意,若玻璃仪器洗得不够干净时,水珠便不易流下,干燥就会较为缓慢。

2. 烘干

把玻璃器皿顺序从上层往下层放入烘箱烘干,放入烘箱中干燥的玻璃仪器,一般要求不带有水珠。器皿口向上,带有磨砂口玻璃塞的仪器,必须取出活塞后,才能烘干,烘箱内的温度保持 $100\sim 105^{\circ}\text{C}$,约 0.5 h,待烘箱内的温度降至室温时才能取出。切不可把很热的玻璃仪器取出,以免破裂。当烘箱已工作时则不能往上层放入湿的器皿,以免水滴下落,使得热的器皿骤冷而破裂。

3. 吹干

有时仪器洗涤后须立即使用,可使用吹干,即用气流或电吹风把仪器吹干。首先将水尽量沥干后,加入少量丙酮或乙醇摇洗并倾出,先通入冷风吹 $1\sim 2\text{ min}$,待大部分溶剂挥发后,再吹入热风至完全干燥为止,最后吹入冷风使仪器逐渐冷却。

1.5.3 常用玻璃仪器的保养

有机化学实验常用的各种玻璃仪器的性能是不同的,必须掌握它们的性能、保养和洗涤方法,才能正确使用,提高实验效果,避免不必要的损失。下面介绍几种常用的玻璃仪器的保养和清洗方法。

1. 温度计

温度计水银球部位的玻璃很薄,容易破损,使用时要特别小心。一不能用温度计当搅拌棒使用;二不能测定超过温度计的最高刻度的温度;三不能把温度计长时间放在高温的溶剂中。否则,会使水银球变形,读数不准。

温度计用后要让它慢慢冷却,特别在测量高温之后,切不可立即用水冲洗,否则会破裂或水银柱断裂。应悬挂在铁架台上,待冷却后把它洗净抹干,放回温度计盒内,盒底要垫上一小块棉花。如果是纸盒,放回温度计时要检查盒底是否完好。

2. 冷凝管

冷凝管通水后很重,因此安装冷凝管时应将夹子夹在冷凝管的重心的地方,以

免翻倒。洗刷冷凝管时要用特制的长毛刷,如用洗涤液或有机溶液洗涤时,则用软木塞塞住一端,不用时,应直立放置,使其易干。

冷凝管分为直形冷凝管、空气冷凝管、球形冷凝管和蛇形冷凝管。

3. 蒸馏烧瓶

蒸馏烧瓶的支管容易碰断,故无论在使用或放置时都要特别注意保护蒸馏烧瓶的支管,支管的熔接处不能直接加热。

其洗涤方法和烧瓶的洗涤方法相同。

4. 分液漏斗

分液漏斗的活塞和盖子都是磨砂口的,若非原配的,则有可能不严密,因此,使用时要注意保护它。各个分液漏斗之间也不要互相调换,用后一定要在活塞和盖子的磨砂口间垫上纸片,以免日久后难以打开。

5. 砂芯漏斗

砂芯漏斗在使用后应立即用水冲洗,否则,难以洗净。滤板不太稠密的漏斗可用强烈的水流冲洗,如果是较稠密的,则用抽滤方法冲洗。必要时用有机溶剂洗涤。

1.6 有机化学实验预习、记录和实验报告

在进行每个实验之前,必须认真预习有关实验的内容。首先明确实验的目的、原理、内容和方法,然后写出简要的实验步骤提纲,特别应着重注意实验的关键地方和安全问题。总之,要安排好实验计划。

实验报告应包括实验的目的和要求、反应式、主要试剂的规格用量(指合成实验)、实验步骤和现象、产率计算、讨论等。要如实记录填写报告、文字精练、图要准确。

整个实验务必做到:充分预习、操作有纲、胆大心细。

1.6.1 实验预习

进入有机化学实验室,最重要也是最基本的要求就是保证实验能够安全顺利地进行。为了确保实验能够达到预期的效果,实验预习的认真与否常是实验能否成功的关键因素之一。因此,要求学生必须仔细认真地写好预习报告,做到心中有数。无预习报告者不能进行实验。

预习报告的内容,大致包括以下几项: