

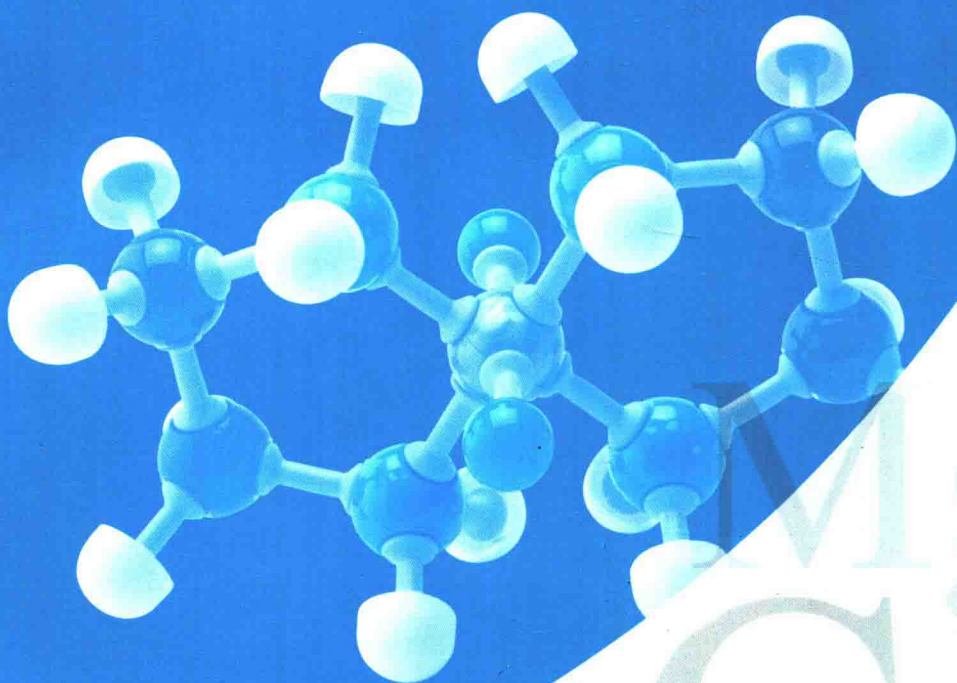


“十一五”化学类专业本科规划教材

YOUJI HUAXUE SHIYAN

有机化学实验

卢会杰 赵文献 主编



 河南科学技术出版社

“十一五”化学类专业本科规划教材

有机化学实验

卢会杰 赵文献 主编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书是在总结多年教学经验的基础上,参考近期国内外出版的同类教材和近几年来教学改革成果,结合有机化学实验课的开设特点,以教学为主线,按有机化学实验教材的方式编写的。

本书共分5部分,第1部分是有机化学实验基本知识,第2部分是有机化学实验基本操作训练,第3部分是有机合成实验,第4部分是天然产物的提取实验,第5部分是有机化合物的定性鉴定实验。

本书可供高等院校的化学、化工及材料等各个专业的本、专科学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

有机化学实验/卢会杰,赵文献主编. —郑州:河南科学技术出版社,2009.7

(“十一五”化学类专业本科规划教材)

ISBN 978-7-5349-4253-2

I. 有… II. ①卢…②赵… III. 有机化学-化学实验-高等学校-教材 IV. 062-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第059812号

出版发行:河南科学技术出版社

地址:郑州市经五路66号 邮编:450002

电话:(0371) 65737028 65788631

网址:www.hnstp.cn

策划编辑:范广红

责任编辑:赵振华

责任校对:张景琴 崔春娟

封面设计:张 伟

版式设计:栾亚平

责任印制:张艳芳

印 刷:郑州美联印刷有限公司

经 销:全国新华书店

幅面尺寸:185 mm×260 mm 印张:13.25 字数:318千字

版 次:2009年7月第1版 2009年7月第1次印刷

定 价:22.00元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系。

《“十一五”化学类专业本科规划教材》

编审委员会名单

主 任 吴养洁

副主任 王键吉 宋毛平 常俊标 屈凌波
王利亚

委 员 (以姓氏笔画排序)

王利亚	王国庆	王敏灿	王键吉
方少明	尹志刚	石秋芝	卢会杰
吉保明	刘寿长	杜玲枝	李德亮
吴养洁	宋毛平	张继昌	张富捐
卓克垒	屈凌波	赵文献	赵俊廷
贾春晓	贾晓红	徐 琰	徐茂田
徐翠莲	郭彦春	唐明生	黄建华
常俊标	常照荣	渠桂荣	路纯明
缪 娟	潘振良		

《有机化学实验》编写人员名单

主 编 卢会杰 赵文献

副主编 徐翠莲 蒋 玲

编 者 (以姓氏笔画排序)

王 宁 卢会杰 别红彦 杨国玉

李彦伟 杨亮茹 陈寒玉 郁有祝

赵文献 郭玉华 徐翠莲 蒋 玲

前 言

进入 21 世纪以来，高等教育的改革不断向前推进。为了适应高等院校教学改革的要求，河南科学技术出版社组织多所高等院校，编写了本套《“十一五”化学类专业本科规划教材》。《有机化学实验》是在总结多年教学经验的基础上，参考近期国内外出版的同类教材和近几年来教学改革的成果，结合有机化学实验课的开设特点，以教学为主线，按有机化学实验教材的方式编写的。

本书共分 5 部分。第 1 部分是有机化学实验基本知识。该部分系统地介绍了实验室的安全常识，常用仪器及装置，仪器的洗涤、干燥与保养，加热与制冷技术，干燥技术和干燥剂的使用，有机化合物的分离分析方法与技术，有机化合物的物理性质及结构鉴定方法，常用工具书、期刊以及网络文献的查阅方法，实验预习、记录和实验报告等有机化学实验各个环节的基本内容，要求学生进入实验室前，要系统阅读并了解这些内容，也可以结合多媒体课件进行教学，或者开设基本知识讲座。

第 2 部分是有机化学实验基本操作训练。该部分安排了升华、重结晶、常压蒸馏、简单分馏、水蒸气蒸馏、减压蒸馏、萃取和色谱分离等提纯有机化合物的技术以及熔点、沸点、折光率和旋光度等有机化合物物理常数的测定方法等基本操作训练实验，每种基本操作都设置了一些可供选择的训练内容。

第 3 部分是有机合成实验。该部分在兼顾化合物反应和基本操作类型的前提下，注重选择了实验室内操作简单安全、污染少和原料便宜易得的实验内容，不仅安排了常量实验，还结合当前有机化学实验教学的改革成果，增加了小量、半微量实验内容，以提高学生认真操作的自觉性；选择了一些有理论价值或实用价值较高的化合物的多步合成实验内容，以提高学生的学习兴趣和在操作过程中的自检意识；为了增强教材的参考价值，也筛选了一些实用性强但耗时较长、操作相对比较复杂的选做实验内容；为进一步体现当前有机化学发展方向，还选择了一些与新材料关系密切的实验，如二茂铁衍生物——乙酰二茂铁和 $1,1'$ -二乙酰二茂铁、四氯合铜二乙基铵盐及其热致变色、高分子聚合物的制备，以及光活性化合物的拆分等多项新的合成内容，这样更有利于适应不同专业和不同教学对象的需要。本书在设计实验方面进行了大胆尝试，设置了具有设计性的“流程实验”和“模板实验”。教师可根据教学要求，选择这部分内容对学生进行教学训练或考试，也可以作为开放实验的内容。这种实验属于教学改革中的一种新尝试，借以抛砖引玉，推进有机化学实验教学的改革和实验室开放。

第 4 部分是天然产物的提取实验。该部分选择了一些成熟简单的提取天然产物的实验

内容, 以使学生了解提取天然产物的一般方法。

第5部分是有机化合物的定性鉴定。该部分介绍了常见有机化合物及一些元素的定性鉴定和鉴别方法, 设置了未知物鉴定的实验内容, 以帮助学生灵活应用定性鉴别反应。

本书可供高等院校的化学、化工及材料等各个专业的本、专科学生使用。

参加本教材编写的有郑州大学的卢会杰, 郑州轻工业学院的蒋玲, 河南农业大学的徐翠莲、杨国玉, 河南理工大学的李彦伟、别红彦, 河南工业大学的杨亮茹, 安阳工学院的郁有祝、郭玉华, 平顶山工学院的王宁、陈寒玉, 商丘师范学院的赵文献等。

由于编者水平有限, 书中不足之处, 请读者批评指正。

编者
2009年2月

目 录

有机化学实验须知	(1)	1.4.2 有机合成方面的专业参考书	(35)
1 有机化学实验基本知识	(2)	1.4.3 标准谱图集	(36)
1.1 实验室的安全知识	(2)	1.4.4 期刊	(37)
1.1.1 安全守则	(2)	1.4.5 网络资源的利用	(37)
1.1.2 事故的预防与急救处理	(2)	1.5 实验预习、记录和实验报告	(38)
1.2 有机化学实验常用仪器及装置	(5)	1.5.1 实验预习	(38)
1.2.1 常用仪器	(5)	1.5.2 实验操作过程与记录	(38)
1.2.2 常用装置	(10)	1.5.3 实验报告	(38)
1.2.3 实验装置的安装与塞子的配置	(13)	2 有机化学实验基本操作训练	(40)
1.2.4 仪器的洗涤、干燥与保养	(13)	实验1 升华	(40)
1.3 有机化学实验中的基本操作与技术	(14)	实验2 重结晶	(41)
1.3.1 加热与制冷技术	(14)	实验3 常压蒸馏	(47)
1.3.2 简单玻璃工操作	(15)	实验4 简单分馏	(50)
1.3.3 干燥技术	(18)	实验5 水蒸气蒸馏	(53)
1.3.4 有机化合物的分离分析方法与技术	(21)	实验6 减压蒸馏	(55)
1.3.5 有机化合物的物理性质及结构鉴定方法	(24)	实验7 萃取	(58)
1.4 文献资料的查阅方法	(32)	实验8 薄层色谱	(62)
1.4.1 工具书	(33)	实验9 柱色谱	(65)
		实验10 纸色谱	(67)
		实验11 熔点的测定及温度计的校正	(69)
		实验12 沸点的测定	(73)
		实验13 液体化合物折光率的测定	(74)
		实验14 旋光度的测定	(77)
		3 有机合成实验	(79)

实验 15	环己烯	(79)	实验 49	苯甲醇和苯甲酸	(103)
实验 16	溴乙烷	(80)	实验 50	呋喃甲醇和呋喃甲酸	(104)
实验 17	1-溴丁烷	(81)	实验 51	肉桂酸	(104)
实验 18	1-氯戊烷	(81)	实验 52	二苯羟乙酮	(105)
实验 19	2-甲基-2-氯丙烷 (叔丁基氯)	(82)	实验 53	二苯乙二酮	(106)
实验 20	3-溴环己烯	(82)	实验 54	二苯羟乙酸	(107)
实验 21	乙醚和无水乙醚	(83)	实验 55	扁桃酸	(107)
实验 22	正丁醚	(84)	实验 56	7,7-二氯二环 [4,1,0]庚烷	(108)
实验 23	β -萘甲醚的制备 (微波加热实验)	(85)	实验 57	水杨醛	(109)
实验 24	β -萘乙醚	(86)	实验 58	苯胺	(110)
实验 25	丙基二苯甲基醚	(86)	实验 59	邻氨基苯酚	(111)
实验 26	2-甲基-2-己醇	(87)	实验 60	邻氨基苯甲酸	(112)
实验 27	苯亚甲基丙酮	(88)	实验 61	2-庚酮	(112)
实验 28	苯亚甲基苯乙酮	(89)	实验 62	正己酸	(113)
实验 29	己二酸	(89)	实验 63	甲基橙	(114)
实验 30	苯甲酸	(90)	实验 64	活性艳红 X-3B	(115)
实验 31	乙酸乙酯	(91)	实验 65	对氯甲苯	(116)
实验 32	乙酸异戊酯	(91)	实验 66	<i>N,N</i> -二环己基碳化 二亚胺 (DCC)	(116)
实验 33	乙酰水杨酸	(92)	实验 67	硝苯地平	(117)
实验 34	乙酰氯	(93)	实验 68	妥拉唑啉及其盐酸盐	(118)
实验 35	2-硝基雷锁辛	(93)	实验 69	1-H-1,2,4-三唑	(118)
实验 36	硝基苯	(94)	实验 70	香豆素	(119)
实验 37	邻硝基苯酚和对硝基 苯酚	(95)	实验 71	香豆素-3-甲酸	(120)
实验 38	乙苯	(95)	实验 72	喹啉	(120)
实验 39	对二叔丁基苯	(96)	实验 73	8-羟基喹啉	(121)
实验 40	4-甲基-2,6-二叔丁 基苯酚	(97)	实验 74	2,5-二甲基呋喃	(122)
实验 41	对溴苯酚	(98)	实验 75	巴比妥酸	(123)
实验 42	双酚 A	(98)	实验 76	四苯基乙酮	(123)
实验 43	四溴双酚 A	(99)	实验 77	苯甲酰苯胺	(124)
实验 44	苯乙酮	(100)	实验 78	葡萄糖酸锌	(125)
实验 45	二苯甲酮	(101)	实验 79	<i>D</i> -葡萄糖酸- δ -内酯	(125)
实验 46	α -苯乙醇	(101)	实验 80	三乙基苄基氯化铵	(126)
实验 47	异冰片	(102)	实验 81	丁基羟基茴香醚	(127)
实验 48	内消旋-1,2-二苯 基-1,2-乙二醇	(102)			

实验 82	巯基乙酸铵	(127)			(165)
实验 83	亚磷酸三乙酯	(128)	实验 106	从槐花米中提取芦丁	(166)
实验 84	反-1,2-二苯乙烯	(129)	实验 107	从黄连中提取黄连素	(167)
实验 85	手性 1,1'-联-2-萘酚	(130)	实验 108	从柑橘皮中提取果胶和橙皮苷	(168)
实验 86	α -苯乙胺的制备与拆分	(131)	实验 109	用蚕沙制取叶绿素铜钠盐	(169)
实验 87	四苯基乙二醇——光化还原反应	(133)	实验 110	银杏叶中黄酮类有效成分的提取	(170)
实验 88	1,2,3,4-环丁烷四甲酸四甲酯——光环化反应	(133)	实验 111	从黑胡椒中提取胡椒碱	(171)
实验 89	苯炔的捕获——三蝶烯及 1-萘酚	(134)	实验 112	由烟叶制取烟碱苦味酸盐	(172)
实验 90	Diels-Alder 反应	(136)	实验 113	由油料作物种子中提取油脂	(172)
实验 91	四氯合铜二乙基铵盐及其热致变色	(137)	实验 114	从花椒子中提取花椒油	(174)
实验 92	富马酸及其二甲酯	(138)	5 有机化合物的定性鉴定	(175)	
实验 93	三苯甲醇	(139)	实验 115	钠熔法——有机物中杂元素的检验	(176)
实验 94	止咳酮	(141)	实验 116	烃类化合物的定性鉴定	(177)
实验 95	ϵ -己内酰胺	(143)	实验 117	卤烃化合物的定性鉴定	(178)
实验 96	非那西汀	(144)	实验 118	醇和酚的定性鉴定	(178)
实验 97	2,4-二氯苯氧乙酸	(146)	实验 119	醛和酮的定性鉴定	(181)
实验 98	苯佐卡因	(148)	实验 120	胺的定性鉴定	(182)
实验 99	二茂铁衍生物——乙酰二茂铁和 1,1'-二乙酰二茂铁	(149)	实验 121	羧酸及其衍生物的定性鉴定	(183)
实验 100	5-乙氧羰基-2,4-二甲基吡咯	(151)	实验 122	糖的定性鉴定	(185)
实验 101	脲菌唑	(153)	附录		(187)
实验 102	磺胺	(154)	附录 1	常用有机溶剂的纯化	(187)
实验 103	高分子聚合物的制备	(157)	附录 2	化学实验常用参数表	(190)
实验 104	模板实验与设计实验	(159)			
4 天然产物的提取		(165)			
实验 105	从茶叶中提取咖啡因				

附录3 危险化学品药品的使用与保存	(195)
参考文献	(199)

有机化学实验须知

有机化学实验教学的主要目的是训练学生掌握有机化学实验的基本技能，培养学生分析问题和解决问题的能力，正确选择有机化合物的合成与鉴定方法，同时也是培养学生理论联系实际、实事求是、严格认真的科学态度与良好的工作习惯的一个重要环节。

实验前，学生必须阅读本书的第1部分“有机化学实验基本知识”，了解实验室的安全常识及一般仪器设备知识，在进行每个实验以前还必须认真预习有关实验内容，明确实验的目的和要求，了解实验的基本原理、内容和方法，安排好当天的实验计划。

在实验过程中，学生应养成积极主动观察并及时记录的良好习惯，凡是观察到的现象（通常包括五个方面及这些方面的变化，即时间、温度、颜色、状态和量，如体积、质量等）和结果，都应立即如实地写在记录本中。实验完毕后，及时处理结果，计算产率，然后将记录本和盛有产物、贴好标签的样品交给老师验收。

实验台面应该经常保持清洁和整齐，不使用的仪器应保存在实验柜内。需要放在台面上备用的仪器，也应摆放整齐。使用过的仪器应及时清洗。所有废弃的固体和滤纸等应丢入废物缸内，绝不能丢入水槽或下水道，以免堵塞。有异味或有毒物质的操作必须在通风橱内进行。

为了保证实验的正常进行和培养良好的实验作风，学生必须遵守下列实验规则：

- (1) 实验前做好一切准备工作。
- (2) 实验室内应遵守秩序并保持安静。实验进行时思想要集中，操作要认真，不得擅自离开，要安排好时间，准时结束。实验结束后记录本须经老师签字。
- (3) 遵从老师的指导，注意安全，严格按照操作规程和实验步骤进行实验。若发生意外事故，应立即报请老师处理。
- (4) 保持实验室整洁。实验时注意桌面、地面、水槽、仪器等的整洁。实验完后应把实验台整理干净，关好水、电、煤气。
- (5) 正确使用和维护好实验室的各种仪器设备（如电热套、电炉、磁力搅拌器、铁架台、升降台、水泵、气流烘干机、调压器等），用后要摆放整齐。公用仪器及药品用后立即归还原处。节约水、电、煤气及消耗性药品，严格控制药品用量。
- (6) 学生轮流做值日。值日生的职责为整理公用仪器，打扫实验室，清理废物缸，检查水、电、煤气，关好门窗。
- (7) 遵守道德规范，爱护公物。不拿别人的仪器，也不要将仪器带出实验室。

1 有机化学实验基本知识

1.1 实验室的安全知识

1.1.1 安全守则

在有机化学实验室,经常要使用易燃溶剂(如乙醚、乙醇、丙酮和苯等)、易燃易爆的气体(如氢气、乙炔等)、有毒药品(如氰化钠、硝基苯和某些有机磷化合物等)、有腐蚀性的药品(如氯磺酸、浓硫酸、浓硝酸、浓盐酸、烧碱及溴等)。对于这些试剂,如果使用不当,就有可能产生着火、爆炸、烧伤、中毒等事故。另外,破碎的玻璃器皿、煤气灯、酒精灯、电炉以及一些其他电器设备等,若使用处理不当也会造成事故。但是,只要实验者细心、规范操作,树立爱护国家财产的观念,严格执行操作规程,加强安全措施,这些事故都是可以预防和避免的。为了安全,要求学生必须做到:

- (1) 进入实验室首先要打开门窗,保持实验室良好通风。
- (2) 严格按照实验操作规程进行实验,实验者必须集中注意力,不得在实验室嬉戏。
- (3) 实验开始前应仔细检查仪器是否完整无损,装置是否正确、稳妥。
- (4) 实验进行时应该经常注意仪器有无漏气、碎裂,反应进行是否正常等。
- (5) 可能发生危险的实验,在操作时应使用防护眼镜、面罩、手套等防护设备。
- (6) 实验中所用药品,不得随意散失、遗弃。对反应中产生有害气体的实验应按规定处理,废弃药品按规定回收处理,以免污染环境,影响身体健康。
- (7) 实验结束后要细心洗手,严禁在实验室内吸烟或吃食物。
- (8) 将玻璃管(棒)或温度计插入塞中时,应先检查塞孔大小是否合适,玻璃是否平滑,并用布裹住或涂些甘油等润滑剂后再旋转插入。握玻璃管(棒)的手应靠近塞子,防止因玻璃管折断割伤皮肤。
- (9) 充分熟悉安全用具如石棉布、灭火器、沙桶以及急救箱的放置地点和使用方法,并加以爱护。安全用具及急救药品不准移作他用。
- (10) 离开实验室时要检查水、电、气,关好门窗。

1.1.2 事故的预防与急救处理

1. 火灾、爆炸、中毒、触电事故的预防

- (1) 实验室中使用的有机溶剂大多是易燃的。因此,着火是有机实验中常见的事故。

防火的基本原则是使火源与溶剂尽可能离得远些。易燃、易挥发物品不能放置在敞口容器中。盛有易燃有机溶剂的容器不得靠近火源，数量较大的易燃有机溶剂应放在危险药品橱内。

回流或蒸馏液体时应加入沸石，以防溶液因过热暴沸而冲出。若在加热时发现未加入沸石，则应停止加热，待稍冷后再加入。否则，在过热溶液中加入沸石会导致液体迅速沸腾，冲出瓶外而引起火灾。不要用火焰直接加热烧瓶，而应根据液体沸点高低采用相应的加热方法。冷凝水要保持畅通，以免大量蒸气来不及冷凝而溢出，造成火灾。

(2) 易燃有机溶剂（特别是低沸点易燃溶剂）在室温时即具有较大的蒸气压。当空气中易燃有机溶剂的蒸气达到某一极限时，遇有明火即发生燃烧爆炸（参见附表14）。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中，更不能用开口容器盛放易燃溶剂。转移易燃溶剂时应远离火源，最好在通风橱内进行。蒸馏易燃溶剂（特别是低沸点易燃溶剂）时，整套装置切勿漏气，接收器支管应与橡皮管相连，使尾气通往水槽或室外。

(3) 使用氢气、乙炔等易燃、易爆气体时，要保持室内空气畅通，严禁明火。并防止由于敲击、摩擦、电动机炭刷或电器开关等产生的火花。

(4) 若使用煤气，应经常检查煤气开关，并保持完好。煤气灯及其橡皮管在使用时也应仔细检查。发现漏气应立即熄灭火源，打开窗户，用肥皂水检查漏气地方。如果不能自行解决，应急告有关单位抢修。

(5) 常压操作时，应使全套装置有特定的地方与大气连通，严禁密闭体系操作；减压蒸馏时，要用圆底烧瓶或吸滤瓶做接收器，不能用锥形瓶，否则会发生炸裂；加压操作（如高压釜、封管等）时应经常注意釜内压力有无超过安全负荷，选用封管的玻管厚度是否适当、管壁是否均匀，并要有一定的防护措施。

(6) 开启储有挥发性液体的瓶塞时，必须先充分冷却然后再开启。开启时瓶口必须指向无人处，以免由于液体喷溅而造成伤害。如遇瓶塞不易开启时，必须注意瓶内储物的性质，切不可贸然使用明火加热或乱敲瓶塞等。

(7) 有些有机化合物遇氧化剂时会发生猛烈爆炸或燃烧，操作时应特别小心。存放药品时，应将氯酸钾、过氧化物、浓硝酸等强氧化剂和有机药品分开。

(8) 有些实验可能生成有危险性的化合物，操作时要特别小心。有些类型的化合物具有爆炸性，如叠氮化物、干燥的重氮盐、硝酸酯、多硝基化合物等，使用时必须严格遵守操作规程。有些有机化合物如醚或共轭烯烃，久置后会生成易爆炸的过氧化物，必须经过特殊处理后才能使用。

(9) 有毒药品应小心使用，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，并向使用者提出必须遵守的操作规程。实验后的有毒残渣必须经过妥善而有效的处理，不准乱丢。

(10) 有些有毒物质会渗入皮肤，因此在接触固体或液体有毒物质时，必须戴橡胶手套，操作后立即洗手。切勿让毒品沾及五官或伤口，例如氰化钠沾及伤口后就随血液循环全身，严重者会造成中毒死亡事故。

(11) 在反应过程中可能生成有毒或有腐蚀性气体的实验应在通风橱内进行，并且实验开始后不要把头伸进橱内；器皿使用后应及时清洗。

(12) 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。实验后先切断电源, 再将连接电源的插头拔下。

2. 实验室的偶发事故与急救处理 有机化学实验中, 使用的药品种类繁多, 多数属易燃、易挥发、毒性大、腐蚀性强的物品, 实验中又多采用电炉、酒精灯等加热手段, 大大增加了实验的潜在危险性。若操作不慎, 极易发生着火、中毒、烧伤、爆炸、触电、漏水等事故。但如果做好防护措施, 掌握正确的操作规程, 以上事故均可完全避免。一旦遇到事故应立即采取适当措施并报告老师。

(1) 火灾: 一旦发生了火灾, 不要惊慌失措, 应保持沉着镇静, 并采取各种相应措施, 以减少损失。首先, 应立即切断电源, 熄灭附近所有的火源, 并移开附近的易燃物质。若是少量溶剂(几毫升)着火, 可任其烧完。小火可用石棉布、湿布或沙土覆盖熄灭。火较大时, 应根据具体情况采取下列灭火器材:

1) 二氧化碳灭火器: 是有机化学实验室中最常用的一种灭火器, 用以扑灭有机物及电器设备的着火。它的钢筒内装有压缩的液态二氧化碳。使用时打开开关, 一手提灭火器, 一手握在喷出二氧化碳的喇叭筒的把手上。不要握在喇叭筒上, 因喷出时压力骤然降低, 温度也骤降, 易冻伤手。

2) 泡沫灭火器: 一般来说, 因为后处理比较麻烦, 非大火通常不用。内装有分别含发泡剂的碳酸氢钠溶液和硫酸铝溶液。使用时颠倒筒身, 两种溶液即反应生成硫酸氢钠、氢氧化铝以及大量二氧化碳。灭火器筒内压力突然增大, 大量二氧化碳泡沫喷出。

3) 四氯化碳灭火器: 用以扑灭电器内或电器附近的火, 但不能在狭小或通风不良的实验室中应用, 因为四氯化碳在高温时生成剧毒的光气; 此外, 四氯化碳和金属钠接触也要发生爆炸。使用时只需连续抽动器筒, 四氯化碳即会由喷嘴喷出。

无论用何种灭火器, 都应从火的四周开始向中心扑灭。

油浴和有机溶剂着火时绝对不能用水浇, 因为这样反而会使火焰蔓延开来。

若衣服着火, 不要奔跑, 应该用厚的外衣包裹使之熄灭。较严重的应躺在地上(以免火焰烧向头部)用防火毯紧紧包住, 直至火熄灭, 或打开附近的自来水开关用水冲淋熄灭。烧伤严重者应急送医院。

(2) 割伤: 应先取出伤口中的玻璃或固体物, 用蒸馏水清洗后, 再用碘酒消毒, 然后用消毒纱布包扎, 以防止化学药品感染, 并定期换药。大伤口则应先按紧主血管, 防止大量出血, 伤者应立即送往医疗单位。

(3) 烫伤: 轻伤涂些鞣酸油膏或香油, 重伤者应立即送往医院。

(4) 试剂灼伤:

1) 酸灼伤: 立即用大量水洗, 再用3%~5%的碳酸氢钠溶液洗, 最后再用水洗。严重时要消毒, 擦干后涂些烫伤药膏, 或急救后将伤者送往医院。

2) 碱灼伤: 立即用大量水洗, 再以1%~2%硼酸溶液洗, 最后再用水洗。严重时要消毒, 擦干后涂些烫伤药膏, 或急救后将伤者送医院。

3) 溴灼伤: 立即用大量水洗, 再用酒精擦至无溴液为止, 然后涂上鱼肝油软膏。

4) 钠灼伤: 若有可见的小钠块则先用镊子移去, 其余处理与碱灼伤相同。

(5) 中毒: 溅入口中尚未咽下的有毒物质应立即吐出, 并用大量水冲洗口腔。若已经

吞下有毒物质，应根据毒物性质服用解毒剂，并立即将中毒者送往医院。

1) 腐蚀性毒物：对于强酸，先饮大量水，然后服用氢氧化铝膏、鸡蛋蛋白；对于强碱，也应先饮大量水，然后服用醋、酸果汁、鸡蛋蛋白。无论酸或碱中毒都要再给以牛奶灌注，不要吃呕吐剂。

2) 刺激剂及神经性毒物：先服用牛奶或鸡蛋蛋白使之立即冲淡和缓和，再用一大匙硫酸镁 (30 g) 溶于一杯水中，服用它催吐。有时也可用手指伸入喉部催吐，然后立即将中毒者送往医院。

3) 吸入气体中毒者，先将中毒者移至室外，解开衣领及纽扣。吸入少量氯气或溴时，可用碳酸氢钠漱口。实验室应配备急救箱，里面应有以下物品：① 绷带、纱布、棉花、橡皮膏、创可贴、医用镊子、剪刀等。② 凡士林、玉树油或鞣酸油膏、烫伤油膏及消毒剂等。③ 醋酸溶液 (2%)、硼酸溶液 (1%)、碳酸氢钠溶液 (1%)、酒精、甘油等。

1.2 有机化学实验常用仪器及装置

1.2.1 常用仪器

有机化学实验所用的仪器有玻璃仪器、金属用具、光学电学仪器及其他一些仪器设备。有些是公用的，有些是由使用者自己保管使用的，现分别介绍如下。

1. 玻璃仪器 有机实验用的玻璃仪器，根据其口塞是否标准，分为标准口仪器及普通仪器两类，见图 1.1 和图 1.2。



图 1.1 常用标准口玻璃仪器

使用玻璃仪器时应轻拿轻放；除试管等少数玻璃仪器外，一般都不能直接用明火加



图 1.2 常用普通玻璃仪器

热；锥形瓶不耐压，不能作减压用；厚壁玻璃器皿（如抽滤瓶）不耐热，不能直接加热；广口容器（如烧杯）不能储放有机溶剂；带活塞的玻璃器皿如分液漏斗、滴液漏斗、分水器，用过洗净后，在活塞与磨口间应垫上纸片，以防粘住。如已粘住，可用水煮后再轻敲塞子，或在磨口四周涂上润滑剂后用电吹风吹热风，使之松开。另外，温度计不能代替搅拌棒使用，并且也不能用来测量超过刻度范围的温度。温度计用后要缓慢冷却，不可立即用冷水冲洗，以免炸裂。标准口玻璃仪器可以和编号相同的标准口相互连接，使用时既省时方便又严密安全，目前已替代了同类普通仪器，而且随着实验教学的改革，已经走向微量化。由于玻璃仪器容量大小及用途不一，故有不同编号的标准口。常用的有 10、14、19、24、29、34、40、50 等，这里的数字编号指的是标准口最大端直径的毫米数。有的标准口玻璃仪器用两个数字表示，例如 10/30，表明标准口最大处直径为 10 mm，标准口长度为 30 mm。相同编号的内外口和塞可以直接紧密相接，标准口编号不同的两种玻璃仪器，可借助于不同编号的变口接头（又称大小头、A 型接头或转换头）相接。

使用带活塞的仪器和标准口玻璃仪器时必须注意：

(1) 活塞和标准口必须洁净。若活塞和标准口处有固体物质，则会对接不严密而导致漏气；若杂物很硬，则会损坏活塞和标准口。

(2) 用后应立即拆卸洗净，特别是经过高温加热的标准口玻璃仪器，一旦停止反应，应先移去火源，然后立即活动标准口处，如果久置，标准口的连接处常会粘牢，不易拆开。

(3) 使用标准口仪器时，一般不需要涂润滑剂，以免玷污反应物或产物。但是，如果反应中有强碱，则要涂润滑剂，防止标准口连接处因碱腐蚀粘牢而无法拆开。

(4) 安装标准口玻璃仪器装置时，应注意整齐、正确，使标准口连接处不受歪斜的应力，否则容易导致仪器损坏。

2. 金属用具 有机化学实验室常用的金属用具具有：铁夹，铁架台，铁圈，水浴锅，热