

有机化学实验

吴景梅 王传虎 主编



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
安徽大学出版社

有机化学实验

主 编 吴景梅 王传虎
副主编 朱银邦 邵燕芳 周 密



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
安徽大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

有机化学实验/吴景梅,王传虎主编. —合肥:安徽大学出版社,2016.8

ISBN 978-7-5664-1179-2

I. ①有… II. ①吴… ②王… 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(2016)第 213984 号

有机化学实验

吴景梅 王传虎 主编

出版发行:北京师范大学出版集团

安徽大学出版社

(安徽省合肥市肥西路3号 邮编 230039)

www.bnupg.com.cn

www.ahupress.com.cn

印 刷:合肥华星印务有限责任公司

经 销:全国新华书店

开 本:184mm×260mm

印 张:12.75

字 数:310千字

版 次:2016年8月第1版

印 次:2016年8月第1次印刷

定 价:30.00元

ISBN 978-7-5664-1179-2

策划编辑:李 梅 武溪溪

责任编辑:武溪溪

责任印制:李 军

装帧设计:李 军

美术编辑:李 军

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话:0551—65106311

外埠邮购电话:0551—65107716

本书如有印装质量问题,请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话:0551—65106311

前 言

有机化学实验是化学、化工、材料、环境、食品、生物、制药等专业学生的必修课程之一,具有很强的实践性,在应用型人才培养中起着重要作用。随着有机化学实验技术的不断发展,现代分析方法在有机化学领域的广泛应用,有机化学实验教学内容、实验方法和手段的不断更新,特别是社会对人才培养的要求越来越高,原有的有机化学实验教材已不适应新形势下人才培养的需要。因此,我们在 2008 年编写的“有机化学实验”讲义的基础上,根据学校的实验设备条件,参考了国内外出版的同类教材,吸收了我校近年来有机化学实验教学和教改的经验和成果,同时充分考虑了不同专业对有机化学实验的不同要求,编写了这本实验教材。

本教材共包括五个方面的内容:第一部分为有机化学实验基本知识,包括实验室规则、安全注意事项、有机实验常用仪器装置等。第二部分为有机化学实验基本操作技术,简要介绍了常见操作技术的原理、操作方法和注意事项,有的项目还编写了实验内容。第三部分为有机化合物的制备与提取,本部分选编了 30 个典型实验,每个实验都提出要达到的目的和要求,说明操作要点和注意事项,并附有针对性的思考题,以提高学生的观察力和推理能力。第四部分为有机化合物的性质实验,主要涉及某些官能团的性质,可以根据教学时数的分配情况,灵活安排。第五部分为综合性设计性实验,有利于学生自主学习,提高实践能力和创新意识。书末的附录给出常用元素的相对原子质量、常用酸碱溶液的密度和浓度表、常用有机溶剂的沸点和密度表、常用有机试剂的配制等内容,可供学习和查阅。

参加本书编写的有周密(第一部分)、朱银邦(第二部分)、吴景梅(第三部



分)、王传虎(第四部分)和邵燕芳(第五部分),全书由主编进行统稿、修改和定稿,由王传虎教授审阅。

由于编写时间仓促,加之我们的业务水平有限,书中难免有疏漏与不妥之处,敬请读者批评指正,以不断提高本教材的质量。

编 者

2016年6月

目 录

第一部分 有机化学实验基本知识

1.1 有机化学实验的目的和要求	1
1.2 有机化学实验室规则	2
1.3 有机化学实验室的安全知识	2
1.4 有机化学实验常用的仪器与装置	9
1.5 常用玻璃仪器的清洗和干燥	16
1.6 实验预习、实验记录和实验报告的基本要求	17
1.7 有机化学实验文献	21

第二部分 有机化学实验基本操作技术

2.1 加热与冷却	23
2.2 干燥与干燥剂	25
2.3 塞子的钻孔和简单玻璃加工操作	27
2.4 熔点测定和温度计的校正	30
实验 2-1 毛细管法测定尿素和萘的熔点	33
2.5 蒸馏和沸点的测定	34
实验 2-2 工业酒精的蒸馏及沸点的测定	37
2.6 减压蒸馏	38
实验 2-3 减压蒸馏	40
2.7 水蒸气蒸馏	42
实验 2-4 水蒸气蒸馏	44
2.8 简单分馏	46
2.9 萃取	47
2.10 重结晶	50



实验 2-5 粗乙酰苯胺的提纯	53
2.11 升华	54
2.12 旋光度的测定	56
实验 2-6 旋光度的测定	58
2.13 折光率的测定	60
实验 2-7 折光率的测定	61
2.14 色谱分离技术	63
2.14.1 柱色谱	64
实验 2-8 柱色谱分离亚甲基蓝和荧光黄	67
2.14.2 薄层色谱	69
实验 2-9 薄层色谱	72
2.14.3 纸色谱	73
实验 2-10 纸色谱	75

第三部分 有机化合物的制备与提取

实验 3-1 环己烯的制备	78
实验 3-2 溴乙烷的制备	80
实验 3-3 1-溴丁烷的制备	82
实验 3-4 正丁醚的制备	84
实验 3-5 环己酮的制备	86
实验 3-6 己二酸的制备	87
实验 3-7 苯甲酸的制备	89
实验 3-8 乙酸乙酯的制备	91
实验 3-9 乙酸正丁酯的制备	93
实验 3-10 苯甲酸乙酯的制备	95
实验 3-11 乙酰苯胺的制备	97
实验 3-12 乙酰水杨酸的制备	99
实验 3-13 硝基苯的制备	101
实验 3-14 邻硝基酚苯和对硝基苯酚的制备	103
实验 3-15 苯乙酮的制备	105
实验 3-16 2,4-二氯苯氧乙酸的制备	107
实验 3-17 2-甲基-2-己醇的制备	109
实验 3-18 三苯甲醇的制备	111
实验 3-19 苯甲醇和苯甲酸的制备	113
实验 3-20 呋喃甲醇和呋喃甲酸的制备	115
实验 3-21 乙酰乙酸乙酯的制备	117
实验 3-22 甲基橙的制备	119

实验 3-23	肉桂酸的制备	122
实验 3-24	无水乙醇的制备	123
实验 3-25	α -苯乙胺外消旋体的拆分	125
实验 3-26	从茶叶中提取咖啡因	127
实验 3-27	从黄连中提取黄连素	129
实验 3-28	从槐花米中提取芦丁	131
实验 3-29	从麻黄草中提取麻黄碱	132
实验 3-30	从橙皮中提取橙油	134

第四部分 有机化合物的性质实验

实验 4-1	烃的性质	136
实验 4-2	卤代烃的性质	138
实验 4-3	醇、酚和醚的性质	140
实验 4-4	醛和酮的性质	143
实验 4-5	羧酸与取代羧酸的性质	145
实验 4-6	胺的化学性质	146
实验 4-7	糖的性质	149
实验 4-8	氨基酸和蛋白质的性质	151
实验 4-9	未知有机物鉴定	153

第五部分 综合性设计性实验

实验 5-1	水杨酸甲酯的制备	157
实验 5-2	香豆素-3-羧酸的制备	158
实验 5-3	引发剂过氧化环己酮的合成与应用	160
实验 5-4	抗氧化剂双酚 A 的合成	161
实验 5-5	II 号橙染料的合成及染色	162
实验 5-6	相转移催化法合成苯甲醇	164
实验 5-7	丙交酯的制备及聚乳酸的合成	166
实验 5-8	聚乙烯醇缩甲醛胶水的制备	168
实验 5-9	水溶性酚醛树脂胶粘剂的制备	169
实验 5-10	高吸水性树脂的制备	171
实验 5-11	2,3-二甲基吡啶的合成与表征	172
实验 5-12	消炎镇痛药奥沙普秦的合成与表征	173
实验 5-13	咪唑类离子液体的微波合成与表征	175
实验 5-14	十二烷基硫酸钠的合成与性能测定(设计)	177
实验 5-15	菠菜中色素的提取与分离(设计)	179



实验 5-16	复方止痛药片成分的分离与鉴定(设计)	181
实验 5-17	多步合成实验——以苯胺为原料合成对溴苯胺(设计)	182
实验 5-18	用官能团反应鉴别未知有机化合物(设计)	183

附 录

附录 1	常用元素的相对原子质量表	185
附录 2	常用酸碱溶液的密度和浓度表	185
附录 3	水的饱和蒸气压表	186
附录 4	常用有机溶剂的沸点及相对密度表	188
附录 5	常用洗液的配制及其使用	188
附录 6	常见的共沸混合物	189
附录 7	有机化学文献和手册中常见的中英文对照	190
附录 8	常用有机试剂的配制	191
附录 9	一些化学药品的毒性知识	193

主要参考文献	195
--------------	-----

第一部分 有机化学实验基本知识

1.1 有机化学实验的目的和要求

化学是一门以实验为基础的科学。有机化学实验是有机化学课程不可缺少的一个重要组成部分,是培养学生独立操作、观察记录、分析归纳、撰写报告等多方面能力的重要环节,是高等院校化学、化工、环境、材料、食品、生物、制药等相关专业学生必修的基础课程之一。其基本内容包括基本操作技术,有机物性质实验,有机物的制备、提取和分离等。

有机化学实验教学的目的是:

(1)使理论课堂中讲授的重要理论和概念得到验证、巩固、充实和提高,并适当地扩大知识面。有机化学实验不仅能使理论知识形象化,并且能说明这些理论和规律在应用时的条件、范围和方法,较全面地反映化学现象的复杂性和多样性。

(2)培养学生正确掌握有机化学实验的基本操作技能。

(3)培养能写出合格的实验报告、初步学会查阅文献的能力。

(4)培养学生正确选择有机化合物的合成和鉴定方法,及分析和解决实验中所遇到问题的能力。

(5)培养学生理论联系实际、实事求是、严格认真的科学态度和良好的工作习惯。

为达到上述目的,要求学生必须做到:

(1)重视课前预习。只有经过认真的课前预习,了解实验的目的与要求,理解实验原理,弄清操作步骤和注意事项,设计好记录数据格式,写出简洁扼要的预习报告(对综合性和设计性实验写出设计方案),才能进入实验室进行各项操作。

(2)认真做好实验。实验过程中认真操作,细心观察,如实而详细地记录实验现象和数据。如果发现实验现象和理论不符合,应首先尊重实验事实,并认真分析和检查原因,通过必要手段重做实验。有疑问时力争自己解决问题,也可以相互轻声讨论或询问老师。实验过程中应保持肃静,严格遵守实验室工作规则;实验结束后,洗净仪器,整理药品及实验台。

(3)独立撰写实验报告。做完课堂实验只是完成实验的一半,余下更为重要的是分析实验现象,整理实验数据,将直接的感性认识提高到理性思维阶段。实验报告的内容应包括实验目的、实验原理、实验步骤、实验现象和数据记录、数据处理结果和讨论等,对实验中出现的各种现象做好合理的、创新性的解释。



1.2 有机化学实验室规则

为了保证有机化学实验课正常、有效、安全地进行,培养良好的实验方法,并保证实验课的教学质量,学生必须遵守有机化学实验室的下列规则:

(1)必须遵守实验室的各项规章制度,听从教师的指导。

(2)每次做实验前,认真预习有关实验的内容及相关的参考资料,了解每一步操作的目的、意义,实验中的关键步骤及难点,以及所用药品的性质和应注意的安全问题,并写好实验预习报告,还要充分考虑防止事故的发生和发生后所采用的安全措施。没有达到预习要求者,不得进行实验。

(3)实验前要清点仪器,如果发现有破损或缺少,应立即报告教师,按规定手续到实验预备室补领。实验时仪器若有损坏,亦应按规定手续到实验预备室换取新仪器。未经教师同意,不得挪用别人实验台的仪器。

(4)实验中遵从教师的指导,按照实验教材所规定的步骤、仪器及试剂的规格和用量进行实验,如要改变,必须经指导老师同意。实验中要认真、仔细观察实验现象,如实做好记录,积极思考。实验完成后,由指导老师登记实验结果,并将产品回收统一保管。

(5)在实验过程中,不得大声喧哗、打闹,不得擅自离开实验室。不能穿拖鞋、背心等暴露过多的服装进入实验室,实验室内不能吸烟和吃食物。

(6)应经常保持实验室的整洁,做到仪器、桌面、地面和水槽四净。实验装置要规范、美观。固体废弃物及废液应倒入指定容器。

(7)要爱护公物。公用仪器和药品应在指定地点使用,用完后及时放回原处,并保持其整洁。节约药品,药品取完后,及时将盖子盖好,严格防止药品的相互污染。仪器如有损坏,要登记予以补发,并按制度赔偿。

(8)实验结束后,将个人实验台面打扫干净,清洗、整理仪器。学生轮流值日,值日生应负责整理公用仪器、药品和器材,打扫实验室卫生,离开实验室前应检查水、电、气是否关闭。

1.3 有机化学实验室的安全知识

由于有机化学实验所用的药品多数是有毒、可燃、有腐蚀性或有爆炸性的,所用的仪器大部分是玻璃制品,所以,在有机化学实验工作中,若粗心大意,就容易发生事故,如割伤、烧伤乃至火灾、中毒或爆炸等。因此,必须认识到化学实验室是有潜在危险的场所。然而,只要我们重视安全问题,提高警惕,实验时严格遵守操作规程,加强安全措施,事故是可以尽量避免的。下面介绍实验室的安全守则和实验室事故的预防和处理。

一、实验室的安全守则

(1)实验开始前,应检查仪器是否完整无损,装置是否正确,在征得指导教师同意之后,才可进行实验。



(2)在实验进行中,不得离开岗位,要注意反应进行的情况和装置有无漏气和破裂等现象。

(3)当进行有可能发生危险的实验时,要根据实验情况采取必要的安全措施,如戴防护眼镜、面罩或橡皮手套等,但不能戴隐形眼镜。

(4)使用易燃、易爆药品时,应远离火源。实验试剂不得入口。严禁在实验室内吸烟或吃食物。实验结束后要细心洗手。

(5)熟悉安全用具如灭火器材、沙箱以及急救药箱的放置地点和使用方法,并妥善保管。安全用具和急救药品不准移作他用。

二、药品及试剂的使用规则

常用化学试剂根据纯度不同可分为不同的规格,目前常用的试剂一般分为四个级别,见表 1-1。

表 1-1 试剂的规格及适用范围

级别	规格	代号	瓶标颜色	适用范围
一级	优级纯	GR	绿色	痕量分析和科学研究
二级	分析纯	AR	红色	一般定性定量分析实验
三级	化学纯	CR	蓝色	一般的化学制备和教学实验
四级	实验试剂	LR	棕色或其他颜色	一般的化学实验辅助试剂

除上述一般试剂外,还有一些特殊要求的试剂,如指示剂、生化试剂和超纯试剂(如电子纯和色谱纯)等,这些都会在瓶标上注明,使用时请注意。

表 1-1 列出的试剂的规格及适用范围供选用试剂时参考,因不同规格试剂的价格相差很大,故选用时应注意节约,防止超级使用,造成浪费。若能达到应有的实验效果,应尽量采用级别较低的试剂。

化学试剂中的部分试剂具有易燃、易爆、腐蚀性或毒性等特性。化学试剂除使用时注意安全和按操作规程操作外,保管时也要注意安全,要防火、防水、防挥发、防爆光和防变质。化学试剂的保存,应根据试剂的毒性、易燃性、腐蚀性和潮解性等不相同的特点,采用不同的保管方法。

(1)一般单质和无机盐类的固体:应放在试剂柜内,无机试剂要与有机试剂分开存放。危险性试剂应严格管理,必须分类隔开放置,不能混放在一起。

(2)易燃液体:主要是有机溶剂,极易挥发成气体,遇明火即燃烧。实验中常用的有苯、乙醇、乙醚和丙酮等,应单独存放,要注意阴凉通风,特别要注意远离火源。

(3)易燃固体:无机物中如硫黄、红磷、镁粉和铝粉等,着火点都很低,也应注意单独存放,应通风、干燥。白磷在空气中可自燃,应保存在水里,并放于避光阴凉处。

(4)与水燃烧的物品:金属锂、钠、钾、电石和锌粉等,可与水剧烈反应,放出可燃性气体。锂要用石蜡密封,钠和钾应保存在煤油中,电石和锌粉等应放在干燥处。

(5)强氧化性的物品:氯酸钾、硝酸盐、过氧化物、高锰酸盐和重铬酸盐等都具有强氧化性,当受热、撞击或混入还原性物质时,就可能引起爆炸。保存这类物质时,一定不能与还原



性物质或可燃物放在一起,应存放在阴凉通风处。

(6)见光分解的试剂,如硝酸银、高锰酸钾等;与空气接触易氧化的试剂,如氯化亚锡、硫酸亚铁等,都应存于棕色瓶中,并放在阴暗避光处。

(7)容易侵蚀玻璃的试剂:如氢氟酸、含氟盐、氢氧化钠等,应保存在塑料瓶内。

(8)剧毒试剂:如氰化钾、三氧化二砷(砒霜)、升汞等,应特别注意由专人妥善保管,取用时严格做好记录,以免发生事故。

三、气体钢瓶及注意事项

钢瓶又称“高压气瓶”,是一种在加压下储存或运送气体的容器。实验室常用它储存各种气体。钢瓶器壁很厚,一般最高工作压力为 15MPa。使用时为了降低压力并保持压力稳定,必须装置减压阀,各种气体的减压阀不能混用。

钢瓶的材质通常有铸钢、低合金钢和玻璃钢(即玻璃增强塑料)等。氢气、氧气、氮气、空气等在钢瓶中呈压缩气状态,二氧化碳、氨、氯、石油气等在钢中呈液化状态。乙炔钢瓶内装有多孔性物质(如木屑、活性炭等)和丙酮,乙炔气体在压力下溶于其中。为了防止各种钢瓶混用,全国统一规定了瓶身、横条以及标字的颜色,以示区别。气体钢瓶颜色与标记见表 1-2。

表 1-2 常用钢瓶颜色与标记

气体名称	瓶身颜色	字样	横条颜色	标字颜色
氮气	黑	氮	棕	黄
空气	黑	压缩空气		白
二氧化碳	黑	二氧化碳	黄	黄
氧气	天蓝	氧		黑
氢气	深绿	氢	红	红
氯气	草绿	氯	白	白
氨气	黄	氨		黑
其他一切可燃气体	红			
其他一切不可燃气体	黑			

使用钢瓶时应注意:

(1)气体钢瓶在运输、储存和使用时,注意勿使其与其他坚硬物体撞击,搬运钢瓶时要旋上瓶帽,套上橡皮圈,轻拿轻放,防止因摔碰或剧烈震动而引起爆炸。钢瓶应放置在阴凉、干燥、远离热源的地方,避免日光直晒。氢气钢瓶应存放在与实验室隔开的气瓶房内,实验室中应尽量少放钢瓶。

(2)原则上有毒气体(如液氯等)钢瓶应单独存放,严防有毒气体逸出,注意室内通风。最好在存放有毒气体钢瓶的室内设置毒气检测装置。

(3)若两种钢瓶中的气体接触后可能引起燃烧或爆炸,则这两种钢瓶不能存放在一起。气体钢瓶存放或使用时要固定好,防止滚动或跌倒。为确保安全,最好在钢瓶外面装橡胶防



震圈。液化气体钢瓶使用时一定要直立放置,禁止倒置使用。

(4)钢瓶使用时要用减压表,一般可燃性气体(氢、乙炔等)钢瓶气门螺纹是反向的,不燃或助燃性气体(氮、氧等)钢瓶气门螺纹是正向的。各种减压表不得混用。开启气门时应站在减压表的另一侧,以防减压表脱出而被击伤。

减压表由指示钢瓶压力的总压力表、控制压力的减压阀和减压后的分压力表三部分组成。使用时应注意,把减压表与钢瓶连接好(勿猛拧)后,将减压表的调压阀旋到最松位置(即关闭状态)。然后打开钢瓶总气阀门,总压力表即显示瓶内气体总压。检查各接头(用肥皂水)不漏气后,方可缓慢旋紧调压阀门,使气体缓缓送入系统。使用完毕后,应首先关紧钢瓶总阀门,排空系统的气体,待总压力表与分压力表均指到0时,再旋松调压阀门。如钢瓶与减压表连接部分漏气,应加垫圈使之密封,切不能用麻丝等物堵漏,特别是氧气钢瓶及减压表,绝对不能涂油,这方面应特别注意!

(5)钢瓶中的气体不可用完,应留有0.5%表压以上的气体,以防止重新灌气时发生危险。

(6)使用可燃性气体时,一定要有防止回火的装置(有的减压表带有此装置)。在导管中塞细铜丝网、在管路中加液封可以起保护作用。

(7)钢瓶应定期试压检验(一般钢瓶三年检验一次)。逾期未检验或锈蚀严重的,不得使用,漏气的钢瓶不得使用。

(8)严禁油脂等有机物沾污氧气钢瓶,因为油脂遇到逸出的氧气就可能燃烧,若已有油污沾污氧气钢瓶,则应立即用四氯化碳洗净。氢气、氧气或可燃气体钢瓶严禁靠近明火,与明火的距离一般不小于10m,否则必须采取有效的保护措施;氢气瓶最好放在远离实验室的小屋内;采暖期间,钢瓶与暖气的距离不小于1m。存放氢气钢瓶或其他可燃性气体钢瓶的房间应注意通风。

四、实验室事故的预防

有机化学实验常使用大量的有机试剂和溶剂,这些有机物大多易燃,有的有机物蒸气与空气的混合物还具有爆炸性,并且这些物质都具有不同程度的毒性。因此,防火、防爆、防中毒是有机化学实验安全运行中的主要问题。当然,和其他化学实验一样,在进行有机化学实验时,也应注意安全用电,防止割伤、烫伤等意外伤害事故的发生。

1. 火灾的预防

实验室中使用的有机溶剂大多是易燃的,着火是有机实验室常见事故之一,应尽可能避免使用明火。

防火的基本原则有以下几点:

(1)在操作易燃溶剂时要特别注意:①应远离火源。②勿将易燃液体放在敞口容器中(如烧杯)直火加热。③加热必须在水浴中进行,切勿使容器密闭,否则易造成爆炸。当附近有露置的易燃溶剂时,切勿点火。

(2)在进行易燃物质试验时,应养成先将酒精等易燃物质搬开的习惯。

(3)蒸馏装置不能漏气,如发现漏气时,应立即停止加热,检查原因。若因塞子被腐蚀,则待冷却后,才能换掉塞子。接收瓶不宜用敞口容器,如广口瓶、烧杯等,而应用窄口容器,



如三角烧瓶等。从蒸馏装置接收瓶排出来的尾气的出口应远离火源,最好用橡皮管引入下水道或室外。

(4)回流或蒸馏低沸点易燃液体时应注意:①应放数粒沸石或碎瓷片或一端封口的毛细管,以防止暴沸。若在加热后才发现未放这类物质时,应停止加热,待被蒸馏的液体冷却后才能加入。②严禁直接加热。③瓶内液体量不能超过瓶容积的 $2/3$ 。④加热速度宜慢,不能快,避免局部过热。总之,蒸馏或回流易燃低沸点液体时,一定要谨慎从事,不能粗心大意。

(5)用油浴加热蒸馏或回流时,必须十分注意,避免由于冷凝用水溅入热油浴中,致使油外溅到热源上而引起火灾。通常发生危险的主要原因是:橡皮管套进冷凝管上不紧密,开水阀过快,水流过猛而把橡皮管冲出来,或者由于橡皮管套不紧而漏水。所以,要求橡皮管套入冷凝管侧管时要紧密,开水阀时也要动作缓慢,使水流慢慢通入冷凝管内。

(6)当处理大量的可燃性液体时,应在通风橱中或在指定地方进行,室内应无火源。

(7)不得把燃着或者带有火星的火柴梗或纸条等乱抛乱掷,也不得丢入废物缸中。否则,会发生危险。

2. 爆炸的预防

在有机化学实验里,一般预防爆炸的措施如下:

(1)蒸馏装置必须连接正确,不能造成密闭体系,应使装置与大气相连通。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收瓶或反应瓶,否则,易发生爆炸,而应选用圆底烧瓶作为接收瓶或反应瓶。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。

(2)切勿使易燃易爆的气体接近火源,有机溶剂如醚类和汽油类物质的蒸气与空气相混时极为危险,可能会由一个热的表面或者一个火花、电花而引起爆炸。

(3)使用乙醚等醚类时,必须检查有无过氧化物存在,如果发现有过氧化物存在时,应立即用硫酸亚铁除去过氧化物,才能使用。同时,使用乙醚时应在通风较好的地方或在通风橱内进行。

(4)对于易爆炸的固体,如重金属乙炔化物、苦味酸金属盐、三硝基甲苯等,都不能重压或撞击,以免引起爆炸,对于这些危险的残渣,必须小心销毁。例如,重金属乙炔化物可用浓盐酸或浓硝酸使其分解,重氮化合物可加水煮沸使其分解等。

(5)卤代烷勿与金属钠接触,因为两者反应剧烈,易发生爆炸,钠屑必须放在指定的地方。

3. 中毒的预防

中毒主要是指通过呼吸道和皮肤接触有毒物品而对人体造成的危害。大多数化学药品都具有一定的毒性,因此,预防中毒应做到:

(1)称量药品时应使用工具,不得直接用手接触,尤其是有毒物质。做完实验后,应洗手后再吃东西。任何药品不能用嘴尝。

(2)剧毒药品应妥善保管,不许乱放,实验中所用的剧毒物质应有专人负责收发,并向使用毒物者提出必须遵守的操作规程。实验后的有毒残渣必须做妥善而有效的处理,不准乱丢乱放。

(3)有些剧毒物质会渗入皮肤,因此,接触这些物质时必须戴橡皮手套,操作后应立即洗



手,勿让毒品沾及五官或伤口。例如,氰化钠沾及伤口后就会随血液循环至全身,严重的会造成中毒死伤事故。

(4)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,使用后的器皿应及时清洗。在使用通风橱时,实验开始后不要把头部伸入橱内。

4. 触电的预防

使用电器时,应防止人体与电器导电部分直接接触,不能用湿手或用手握湿的物体接触电插头。为了防止触电,装置和设备的金属外壳等都应连接地线,实验后应切断电源,再将连接电源的插头拔下。

五、事故的急救处理

1. 火灾的处理

实验室一旦发生火灾,室内全体人员都应积极而有秩序地参加灭火,一般采用如下措施:一方面,防止火势扩大。立即关闭煤气灯,熄灭其他火源,断开室内总电闸,搬开易燃物质。另一方面,立即灭火。有机化学实验室灭火常采用使燃着的物质隔绝空气的办法,通常不能用水,否则,反而会引起更大的火灾。在失火初期,不能用口吹,必须使用灭火器、砂、毛毡等。若火势小,可用数层湿布把着火的仪器包裹起来。如小器皿内着火时(如烧杯或烧瓶内),可盖上石棉板或瓷片等,使之隔绝空气而灭火,绝不能用口吹。

如果油类着火,要用沙或灭火器灭火,也可撒上干燥的碳酸氢钠粉末。

如果电器着火,首先应切断电源,然后用二氧化碳灭火器或四氯化碳灭火器灭火(注意:四氯化碳蒸气有毒,在空气不流通的地方使用有危险),因为这些灭火剂不导电,不会使人触电。绝不能用水和泡沫灭火器灭火,因为水能导电,会使人触电甚至造成死亡。

如果衣服着火,切勿奔跑,而应立即往地上打滚或用厚的外衣包裹。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。烧伤严重者应立即送往医疗单位治疗。

总之,当失火时,应根据起火的原因和火场周围的情况,采取不同的方法灭火。无论使用哪一种灭火器材,都应从火的四周开始向中心扑灭,把灭火器的喷口对准火焰的底部。在抢救过程中切勿犹豫。

2. 玻璃割伤的处理

玻璃割伤是常见的事故。割伤后要仔细观察伤口上有没有玻璃碎粒,若有,应先把伤口处的玻璃碎粒取出。若伤势不重,可先进行简单的急救处理,如涂上碘酒,再用纱布包扎;若伤口严重、流血不止,可在伤口上部约10cm处用纱布扎紧,减慢流血,压迫止血,并随即到医院就诊。

3. 药品灼伤的处理

皮肤接触了腐蚀性物质后可能被灼伤,为避免灼伤,在接触这些物质时,最好戴橡胶手套和防护眼镜。发生灼伤时应按下列要求处理:

(1)酸灼伤。

皮肤上——立即用大量水冲洗,再用5%碳酸氢钠溶液洗涤,最后用水洗。严重时要消



毒,拭干后涂上烫伤油膏,并将伤口扎好。

眼睛上——抹去溅在眼睛外面的酸,立即用水冲洗,用洗眼杯或将橡皮管套上水龙头用慢水对准眼睛冲洗,然后立即到医院就诊。或者用稀碳酸氢钠溶液洗涤,最后滴入少许蓖麻油。

衣服上——依次用水、稀氨水和水冲洗。

地板上——撒上石灰粉,再用水冲洗。

(2)碱灼伤。

皮肤上——先用水冲洗,然后用饱和硼酸溶液或1%乙酸溶液洗涤,最后用水洗,拭干后再涂上油膏,并包扎好。

眼睛上——抹去溅在眼睛外面的碱,用水冲洗,再用饱和硼酸溶液洗涤,最后滴入蓖麻油。

衣服上——先用水洗,然后用10%乙酸溶液洗涤,再用氨水中和多余的乙酸,最后用水冲洗。

(3)溴灼伤。如溴弄到皮肤上,应立即用水冲洗,涂上甘油,敷上烫伤油膏,将灼伤处包好。如眼睛受到溴的蒸气刺激,暂时不能睁开时,可对着盛有酒精的瓶口注视片刻。

(4)钠灼伤。可见的小块用镊子移去,其余处理与碱灼伤相同。

上述各种急救法仅为暂时减轻疼痛的措施。若伤势较重,在急救之后,应速送至医院诊治。

4. 烫伤的处理

轻伤者涂以玉树油或鞣酸油膏,重伤者涂以烫伤油膏后立即送至医院诊治。

5. 中毒的处理

对溅入口中而尚未咽下的毒物,应立即吐出来,用大量水冲洗口腔;如已吞下,应根据毒物的性质服解毒剂,并立即送到医院急救。

(1)腐蚀性毒物。对于强酸,先饮大量的水,再服氢氧化铝膏、鸡蛋白等;对于强碱,也要先饮大量的水,然后服用醋、酸果汁、鸡蛋白等。不论酸或碱中毒,都需灌注牛奶,不要吃呕吐剂。

(2)刺激性及神经性中毒。先服牛奶或鸡蛋白使之缓和,再服用硫酸铜溶液(约30g溶于一杯水中)催吐,有时也可以用手指伸入喉部催吐,随后立即到医院就诊。

(3)吸入气体中毒。将中毒者移至室外,解开衣领及纽扣。吸入大量氯气或溴气者,可用碳酸氢钠溶液漱口。

六、急救用具

(1)消防器材。消防器材包括泡沫灭火器、四氯化碳灭火器(弹)、二氧化碳灭火器、沙、石棉布、毛毡、棉胎和淋浴用的水龙头等。

(2)急救药箱。实验室应配备急救箱,里面应有以下物品:碘酒、双氧水、饱和硼砂溶液、1%乙酸溶液、5%碳酸氢钠溶液、70%酒精、玉树油、烫伤油膏、万花油、药用蓖麻油、硼酸膏或凡士林、磺胺药粉、洗眼杯、消毒棉花、纱布、胶布、绷带、剪刀、镊子、橡皮管等。