

大学化学实验

主 编 孙志梅 潘向萍



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

大学化学实验

主 编◎孙志梅 潘向萍
副主编◎李 莉 潘 路 平兆艳
 王晓玲 陈士昆 徐 博

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本教材将无机化学实验和定量分析化学实验合二为一，主要内容包括四部分：第一部分是导言，第二部分是基础知识和基本操作，第三部分是实验部分，第四部分是附录。实验部分分为基本化学原理、无机化合物的制备、定量分析化学、基础元素化学、综合和设计型实验。基本化学原理部分的实验安排较多，因为对刚进实验室的学生，培养其正确的基本操作尤为重要，故作为重点。无机化合物的制备实验是为了配合课堂教学而选入的，牵涉到重要原理的有关章节都有相应的实验。基础元素化学部分是按元素分区选取适宜操作且性质明显的实验进行验证，培养学生的感性认识。综合和设计型实验是为了培养学生的独立工作能力，进行综合训练而安排。附录包括一些常用仪器和常数等，便于学生查找。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

大学化学实验 / 孙志梅, 潘向萍主编. -- 北京 :
北京理工大学出版社, 2023.5
ISBN 978-7-5763-2395-5

I. ①大… II. ①孙… ②潘… III. ①化学实验-高等学校-教材 IV. ①O6-3

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 090776 号

责任编辑: 多海鹏 文案编辑: 魏 笑
责任校对: 刘亚男 责任印制: 李志强

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司
社 址 / 北京市丰台区四合庄路 6 号
邮 编 / 100070
电 话 / (010) 68914026 (教材售后服务热线)
 (010) 68944437 (课件资源服务热线)
网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

版 印 次 / 2023 年 5 月第 1 版第 1 次印刷
印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司
开 本 / 787 mm × 1092 mm 1/16
印 张 / 12.25
字 数 / 278 千字
定 价 / 88.00 元

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 负责调换

前 言

本书的编写是为适应高等师范院校化学专业教学改革的需要，将“无机化学”和“分析化学”两门基础课程合并为“无机化学与化学分析”，相应配套的实验改为“大学化学实验”，适用于高水平应用型本科高校。

本书的主要内容包括四部分：导言；基础知识和基本操作；实验部分；附录。为全方位培养学生的综合素质、创新能力、实践能力、就业能力和可持续发展能力，本教材在实验内容设置上分阶段对学生进行训练：基本化学原理；无机化合物的制备；定量分析化学；基础元素化学；综合和设计型实验。基本化学原理部分的实验安排较多，因为对刚进实验室的学生，培养其正确的基本操作尤为重要，故作为重点。无机化合物的制备实验是为了配合课堂教学而选入的，牵涉到重要原理的有关章节都有相应的实验。基础元素化学部分是按元素分区选取适宜操作且性质明显的实验进行验证，培养学生的感性认识。综合和设计型实验是为了培养学生的独立工作能力，进行综合训练而安排。附录包括一些常用仪器和常数等，便于学生查找。

本书编写时，考虑到如何将绿色化学融入，用绿色化学的观念对传统化学实验进行改造，建立了“制备实验小量化、分析实验减量化、实验内容绿色化”的课程体系。

本书由淮南师范学院化学与材料工程学院“大学化学实验”课程组负责编写。参加本次编写工作的有李莉（导言、第1章）、潘向萍（第2章、第3章、第4章 实验1~6、第6章 实验12、实验13）、孙志梅（第4章 实验7~8、第5章 实验9、第6章 实验14~18）、潘路（第6章 实验19~23、第7章 实验24~26）、平兆艳（第5章 实验10、第7章 实验27~29、第8章 实验30~33）、王晓玲（第5章 实验11、第8章 实验34~39）、徐博（第8章 实验40~44）、陈士昆（附录），全书由孙志梅、潘向萍统稿。

由于编者水平所限，不妥和疏漏之处，恳请读者批评指正。

孙志梅
2022年12月

目 录

导言	1
----------	---

基础知识和基本操作

第 1 章 实验室基本常识	5
1.1 大学化学实验的基本要求	5
1.2 实验室基本常识	6
第 2 章 化学实验的数据表达与处理	12
2.1 测量误差	12
2.2 有效数字	13
2.3 实验数据及其表达方式	16
第 3 章 大学化学实验的基本操作	19
3.1 常用仪器的洗涤	19
3.2 仪器的干燥	21
3.3 加热与制冷技术	21
3.4 试剂及其取用	25
3.5 溶液的配制	27
3.6 称量	32
3.7 沉淀的分离和洗涤	35
3.8 干燥	39
3.9 气体的产生、净化、干燥与收集	41
3.10 试纸的应用	43
3.11 重量分析的基本操作	45

实 验 部 分

第 4 章 基本化学原理	51
实验 1 安全教育（认领化学实验仪器）	51
实验 2 溶液的配制	52
实验 3 滴定分析基本操作练习	55
实验 4 醋酸电离度和电离常数的测定	58

实验 5	酸碱反应与缓冲溶液	60
实验 6	氧化还原反应和电化学	62
实验 7	配位化合物与沉淀-溶解平衡	65
实验 8	Fe^{3+} 和 I^- 反应速率和活化能的测定	69
第 5 章	无机化合物的制备	72
实验 9	粗食盐的提纯	72
实验 10	由二氧化锰制备碳酸锰	74
实验 11	重铬酸钾的制备——固体碱熔氧化法	76
第 6 章	定量分析化学	79
实验 12	HCl 标准溶液的配制	79
实验 13	混合碱中 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 质量分数的测定	81
实验 14	生理盐水中 Cl^- 浓度的测定(银量法)	83
实验 15	钡盐中钡质量分数的测定(沉淀重量法)	85
实验 16	$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 中结晶水的测定(重量法)	86
实验 17	EDTA 标准溶液的配制	88
实验 18	水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 浓度的测定	90
实验 19	I_2 和 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液的配制	92
实验 20	维生素 C 质量分数的测定(直接碘量法)	95
实验 21	葡萄糖质量分数的测定	97
实验 22	KMnO_4 标准溶液的配制与 H_2O_2 质量分数的测定	99
实验 23	化学需氧量(COD)的测定(KMnO_4 法)	101
第 7 章	基础元素化学	104
实验 24	碱金属和碱土金属	104
实验 25	硼族元素和碳族元素	107
实验 26	氮族元素	112
实验 27	硫、卤素	116
实验 28	钒、钛、铬、锰	120
实验 29	铁系元素与铜锌分族	124
第 8 章	综合和设计型实验	130
实验 30	硫酸亚铁铵的制备及其组成分析	130
实验 31	三草酸合铁(Ⅲ)酸钾的合成及其组成分析	132
实验 32	硫代硫酸钠的制备及纯度测定	135
实验 33	三氯六氨合钴的制备及其组成分析	136
实验 34	碱式碳酸铜的制备	138
实验 35	过氧化钙的制备及组成分析	139
实验 36	四氧化三铅组成的测定	140
实验 37	石灰石或碳酸钙中钙的测定	142

实验 38	洗衣粉中聚磷酸盐含量的测定	143
实验 39	动、植物体中微量元素的鉴定	145
实验 40	明矾的制备	146
实验 41	五水合硫酸铜的制备与提纯	147
实验 42	锌钡白的制备	150
实验 43	A 型分子筛的水热合成及性能测定	152
实验 44	纳米氧化锌粉的制备及表征	155
附录		157
附录 1	洗涤液的配制及使用	157
附录 2	市售酸碱试剂的浓度及密度	158
附录 3	常用指示剂	158
附录 4	化学试剂纯度分级表	160
附录 5	化合物的相对分子质量表 (1989)	161
附录 6	常用基准物质的干燥条件和应用	165
附录 7	无机酸在水溶液中的解离常数 (25 °C)	166
附录 8	EDTA 的 $\lg \alpha_{Y(H)}$ 值	168
附录 9	标准电极电势	168
附录 10	难溶化合物的溶度积常数	181
参考文献		185

导 言

一、大学化学实验的重要意义

化学是一门中心科学。这是因为一方面化学学科本身迅猛发展，另一方面化学学科在发展过程中为相关学科的发展提供了学习基础，可以说化学正处在一个多边关系的中心。

化学离不开实验。化学实验的重要性主要表现在三个方面：第一，化学实验是化学理论知识产生的基础，化学的规律和成果建筑在实验成果之上；第二，化学实验是检验化学理论知识正确与否的唯一标准，所谓“分子设计”化学合成，其方案是否可行，最终由实验来检验，并且通过实验操作来完成；第三，化学学科发展的最终目的是发展生产力。据估计，21世纪，化学化工产品在国际市场上将成为仅次于电子产品的第二类产品，而化学实验正是化学学科与生产力发展的基本点。

化学学科已发生巨大变化，其中化学实验发展迅速，成果惊人。截至1998年年底，化合物总量已达1880万种，而且化合物的合成已达分子设计的水平。实验测量的技术精度空前提高，空间分辨率可达 1 \AA (10^{-10} m)；时间分辨率可达飞秒 (10^{-15} s)；测定溶液的浓度只需要含 10^{-13} g/mL 。如今，化学家不仅研究地球重力场作用下发生的化学过程，还开始研究物质在磁场、电场和光能以及声能作用下的化学反应。化学家在高温、真空、无氧无水、强辐射等条件下的化学反应过程。化学实验推动着化学学科乃至相关学科飞速发展，引导着人类进入崭新的世界。

二、化学实验教学的目的

实验教学在化学教学方面起着课堂讲授不能代替的特殊作用。化学实验教学使学生掌握基本的操作技能、实验技术，更重要的是培养学生分析问题、解决问题的能力，养成严谨的、实事求是的科学态度，树立勇于开拓的创新意识。

三、掌握学习方法

1. 预习

- (1) 明确实验目的，了解实验原理、实验步骤和操作过程。
- (2) 明确实验中的注意事项（实验时的安全措施及所需的常数）。

2. 实验

- (1) 在实验室操作过程中保持肃静，严格遵循实验室工作规则。

(2) 认真操作，细心观察，并及时、如实地做好详细的记录。

(3) 如果发现实验现象和理论不符合，首先应尊重实验结果并认真分析和检查原因，再做对照实验、空白实验或自行设计实验来检验，必要时多次重复实验，从中得到有益的科学结论和方法。

3. 实验报告

实验完毕应对实验现象进行揭示并作出结论，或根据实验数据进行处理和计算，独立完成实验报告，并交指导教师审阅。要求：实验报告应格式正确、条理清晰、字迹端正、简明扼要。

基础知识和基本操作

第1章 实验室基本常识

1.1 大学化学实验的基本要求

大学化学实验是高等院校化学类专业必修的基础课程,该课程以全面推进素质教育为目标,包括基本技能、基本原理和基本方法,为无机化学和化学分析实验作素质教育的媒介,通过实验教学,应达到以下教学目的:

(1) 掌握无机化学和化学分析实验的基础知识和基本操作技能。

(2) 掌握一般无机物的制备和分离提纯方法,掌握基础无机化学原理、常见元素的单质和化合物的性质,学会某些常数的测定原理与方法。

(3) 学会正确观察、记录、分析、总结、归纳实验现象,合理处理实验数据,正确绘制仪器装置简图和撰写实验报告,查阅数据手册,设计和改进简单实验,具有处理实验一般事故等方面的能力。

(4) 以基本化学原理、无机化合物的制备、定量分析化学、基础元素化学、综合设计型实验五个层次展开实验教学,培养学生以化学实验为工具获取知识的能力。

(5) 经过严格的实验训练,使学生具有一定的分析和解决实际问题、收集和处理化学信息、文字表达实验结果的能力,以及团结协作精神。

(6) 培养学生严谨的科学态度、正确的科学精神和活跃的创新思维。

大学化学实验的任务即通过整个大学化学实验的教学,逐步达到上述目的,为学生进一步学习后继课程以及培养初步的科研能力打下基础。

为达到上述目的,要求学生必须做到:

(1) 充分预习。

实验前应认真阅读实验教材,明确实验目的、原理、步骤和方法以及注意事项,弄清仪器的结构、使用方法和实验装置;明确试剂的物化性质、毒性与安全等数据,做到胸中有数、有计划地进行实验,避免边做边翻书、“照方抓药”式的实验操作。

预习时要求完成预习报告或预习笔记,上课前教师必须检查或抽查。上课时教师应有目的地提问,学生回答问题的情况应记入平时成绩。

书写预习报告应注意:简明扼要,切忌照抄书本;实验过程或步骤可以用框图或箭头等符号表示。

(2) 认真实验。

实验中要严守纪律,认真实验,规范操作,细致观察,周密思考,科学分析,如实记录。

学生应独立进行实验基本操作，规范的基本操作是学生必须具备的能力。因此学生在实验中要注意培养自己规范操作的技能，操作过程不能随便，满不在乎。

要求：每个学生必须要有一个记录本。

(3) 书写实验报告，做好总结。

实验结束后，根据原始数据和现象记录，严肃认真地书写实验报告。实验报告要求做到绘图规范，文理通顺，结论明确，字体端正，无错别字。

实验报告是学生完成整个实验情况的总结汇报，是整个实验的重要组成部分，也是把各种实验现象、实验结果提高到理性认识的必要步骤。报告中决不能出现抄袭和伪造数据。

不同类型的实验，可采取不同的报告格式，如原理及测定实验报告（工业纯碱总碱度测定）、制备实验报告（硫酸亚铁铵的制备）、性质实验报告（元素化合物部分实验）、定性分析实验报告等。

1.2 实验室基本常识

1.2.1 实验室规则

(1) 课前应认真预习，明确实验目的和要求，了解实验的内容、方法和基本原理。

(2) 进入实验室必须穿实验服，必要时佩戴防护眼镜、手套和口罩，请不要穿拖鞋、背心。

(3) 实验时应遵守操作规则，注意安全，爱护仪器，节约水、电和药品。

(4) 遵守纪律，不迟到，不早退，保持室内安静。

(5) 实验中要认真操作，仔细观察各种现象，将实验中的现象和数据如实记录。根据记录的数据，认真地分析问题、处理数据、写出实验报告。

(6) 实验过程中，随时注意保持操作环境的整洁，火柴、纸张和废品等必须丢入废物缸内。

(7) 实验完毕后，将玻璃仪器洗净，公用仪器放回原处，把实验台和药品架整理干净，打扫实验室卫生。最后检查门、窗、水、电是否关好。

1.2.2 化学实验室内的安全操作

在进行化学实验时，需经常使用水、电，并常碰到一些有毒、有腐蚀性或者易燃、易爆的物质。不正确和不严谨的操作，以及忽视操作中必须注意的事项都有可能造成火灾、爆炸和其他事故。发生事故不仅会危害个人，还会危害周围，使国家财产受到损失，影响实验室的正常使用。因此，重视安全操作，熟悉一般的安全知识是非常必要的。我们必须从思想上重视，绝不可大意，但是不能盲目害怕而缩手缩脚，不敢进行实验操作。

为了保证实验顺利进行，必须熟悉和注意以下安全措施：

(1) 熟悉实验室及周围环境和水、电、灭火器的位置。

(2) 使用电器时，要谨防触电，千万不要用湿的手、物去接触电源。实验完毕后及时拔下插头，切断电源。

(3) 一切有毒的、恶臭的气体实验, 都应在通风橱内进行。此外, 对有毒及恶臭气味的物质进行实验时, 必须严格控制用量, 且在教师的指导下进行实验。

(4) 为了防止药品腐蚀皮肤和进入体内, 不能用手直接拿取药品, 要用药勺或指定的容器取用。取用一些强腐蚀性的药品, 如氢氟酸、溴水等, 必须戴上橡皮手套。绝不允许用舌头尝药品的味道。实验完毕后须将手洗净。严禁在实验室内饮食, 严禁将食品及餐具等带入实验室内。

(5) 不允许将各种化学药品混合, 以免引起意外事故, 自选设计的实验务必与教师讨论并征得同意后方可进行。

(6) 使用易燃物(如酒精、丙酮、乙醚)、易爆物(如氯酸钾)时, 要远离火源, 用完后应及时将易燃物、易爆物加盖存放在阴凉的地方。

(7) 酸碱是实验室常用的试剂, 浓酸碱具有强腐蚀性, 应小心取用, 不要洒在衣服或皮肤上。实验用过的废酸应倒入指定的废酸缸中。

(8) 使用浓 HNO_3 、 HCl 、 H_2SO_4 、 HClO_4 、氨水、冰醋酸等时, 均应在通风橱内操作。夏天, 打开浓 HNO_3 瓶盖之前, 应先将瓶子放在自来水流水下冷却后, 再行开启。如不小心溅到皮肤和眼内, 应立即用水冲洗。

(9) 如有机溶剂散落到地上, 应立即用纸巾吸除, 并做适当的处理。

(10) 禁止使用无标签、性质不明的药品。

(11) 实验室应保持室内整齐、干净。勿将火柴棒、废纸、残渣、pH 试纸、玻璃碎片等固体废物扔入水槽, 此类废物应收集起来放入废物桶内或实验室规定的地方。废液小心倒入废液缸中。毛刷、抹布、拖把等卫生用品清洗干净, 摆放整齐。

(12) 实验完毕后, 值日生和最后离开实验室的人员应负责检查门、窗、水是否关好, 电闸是否关闭。

(13) 实验室内所有药品不得携带, 用剩的有毒药品应归还教师。

1.2.3 实验室中意外事故的急救处理

实验室内备有小药箱, 以应发生事故时临时处理之用。

1. 割伤(玻璃或铁器刺伤等)

先把碎玻璃从伤口处挑出, 如轻伤可用生理盐水或硼酸液擦洗伤处, 涂上紫药水(或红汞), 必要时撒些消炎粉, 用绷带包扎。伤势较重时, 则先用酒精清洗消毒伤口周围, 再用纱布按住伤口压迫止血, 立即送往医院治疗。

2. 烫伤

可用 10% KMnO_4 溶液擦洗灼伤处, 如轻伤涂玉树油、正红花油、鞣酸油膏、苦味酸溶液均可。重伤时撒上消炎粉或烫伤药膏, 用油纱绷带包扎, 立即送往医院治疗, 切勿用冷水冲洗。

3. 受强酸腐蚀

先用大量水冲洗, 然后以 3%~5% 碳酸氢钠溶液冲洗, 再用水冲洗, 拭干后涂上碳酸氢钠油膏或烫伤油膏。如受氢氟酸腐蚀, 应迅速用水冲洗, 再用稀苏打溶液冲洗, 然后浸泡

在冰冷的饱和硫酸镁溶液中半小时，最后敷以硫酸镁（20%）、甘油（18%）、水和盐酸普鲁卡因（1.2%）配成的药膏，伤势严重时，应立即送医院急救。

当酸溅入眼睛时，首先用大量水冲洗眼睛，然后用稀碳酸氢钠溶液冲洗，最后用清水洗眼。

4. 受强碱腐蚀

立即用大量水冲洗，然后用 10% 柠檬酸或硼酸溶液冲洗，最后用水冲洗。当碱液溅入眼睛时，先用水冲洗，再用饱和硼酸溶液冲洗，最后滴入蓖麻油。

5. 磷烧伤

用 5% 硫酸铜、10% 硝酸银或高锰酸钾溶液处理后，立即送医院治疗。

6. 吸入溴、氯等有毒气体

可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气以解毒，同时应到室外呼吸新鲜空气。溴灼伤，立即用大量水冲洗，再用乙酸擦至无溴液存在，最后涂上甘油或烫伤油膏。

7. 触电事故

应立即拉开电闸，切断电源，尽快地用绝缘物（干燥的木棒、竹杆）将触电者与电源隔离。

1.2.4 实验室中一些剧毒、强腐蚀性药品知识

1. 氰化物和氢氰酸

氰化钾、氰化钠、丙烯腈等是烈性毒品，进入人体 50 mg 即可致死，与皮肤接触经伤口进入人体，即可引起严重中毒。这些氰化物遇酸产生氢氰酸气体，易被吸入人体而中毒。

在使用氰化物时，严禁用手接触。大量使用这类药品时，应戴上口罩和橡皮手套。含有氰化物的废液，严禁倒入废酸缸，应先加入硫酸亚铁使之转变为毒性较小的亚铁氰化物，然后倒入水槽，最后用大量水冲洗器皿和水槽。

2. 汞和汞的化合物

汞的可溶性化合物，如氯化汞、硝酸汞都是剧毒物品。实验中应特别注意金属汞（如温度计、压力计、汞电极等）的使用，因金属汞易蒸发、蒸气剧毒、又无气味，人体吸入具有积累性，容易引起慢性中毒，所以切不可大意。

汞的比重很大（约为水的 13.6 倍），作压力计时，应用厚玻璃管，贮汞容器必须坚固，且厚玻璃管只应存放少量汞而不能盛满，以免容器破裂或脱底而使汞流失。在装汞的仪器下面应放一搪瓷盘，以免不慎将汞洒在地上。为减少室内的汞蒸气，贮汞容器应是紧密封闭，汞表面加水覆盖，以防蒸气逸出。一旦汞洒落在桌面或地上，须尽可能收集起来，并用硫磺粉覆盖，使汞转变成不挥发的 HgS ，再清除干净。

3. 砷的化合物

砷和砷的化合物都有剧毒，常使用的是三氧化二砷（砒霜，内服 0.1 g 即可致死）和亚砷酸钠。这类药品的中毒一般由口服引起。当用盐酸和粗锌制备氢气时，也会产生一些剧毒

的砷化氢气体，应加以注意。一般将产生的氢气经高锰酸钾洗涤后再使用。砷的解毒剂是二巯丙醇，由肌肉注射即可解毒。通常服用新配制的氧化镁与硫酸铁溶液强烈摇动后而成的氢氧化铁悬浮液。

4. 硫化氢

硫化氢是极毒的气体，有臭鸡蛋味，能麻痹人的嗅觉，以致不闻其臭，所以特别危险。使用硫化氢或者进行酸与硫化物反应时，应在通风橱内进行。

5. 一氧化碳

煤气中含有一氧化碳，使用煤炉或煤气时，一定要提高警惕，防止中毒。煤气中毒，轻者头痛、眼花、恶心；重者昏迷。应立即将中毒的人移出中毒房间，呼吸新鲜空气，进行人工呼吸，保暖，立即送医院治疗。

6. 有毒的有机化合物

常用的有机化合物有苯、二硫化碳、硝基苯、苯胺、甲醇等，常被用作溶剂，容易引起中毒，特别是慢性中毒，使用时应特别注意和加强防护。

7. 氯气和溴

氯气有毒和刺激性，人体吸入会刺激喉管，引起咳嗽和喘息。进行有关氯气试验时，必须在通风橱内操作。闻氯气时，不能直接对着管口或瓶口。

溴为棕色液体，易蒸发成红色蒸气，强烈刺激眼睛，催泪，能损伤眼睛、气管和肺。触及皮肤，轻者感受到剧烈的灼痛，重者皮肤溃烂，长久不愈。使用溴时应加强防护，戴橡皮手套。

8. 氢氟酸

氢氟酸与氟化氢都具有剧毒、强腐蚀性。灼伤肌体，透入体内，轻者剧痛难忍，重者肌肉腐烂，如不及时抢救，就会造成死亡。因此在使用氢氟酸时，应特别注意，必须在通风橱内进行，并戴上橡皮手套，用塑料滴管吸取。

其他剧毒、腐蚀性无机物还有很多，如磷、铍的化合物，可溶性钡盐、铅盐、浓硝酸、碘蒸气等，使用时都应注意，这里不一一介绍。

1.2.5 防火、灭火常识

一般有机物，特别是有机溶剂，大都容易着火，它们的蒸气或其他可燃性气体、固体粉末等（如氢气、一氧化碳、苯、油蒸气、面粉）与空气按一定比例混合后，当遇到火花时（点火、电火花、撞击火花）就会引起燃烧或猛烈爆炸。

某些化学反应放热而引起燃烧，如金属钠、钾等遇水燃烧，甚至爆炸。

有些药品易自燃（如白磷遇空气就自行燃烧），保管和使用不善会引起燃烧。

有些化学试剂混合在一起，在一定的条件下会引起燃烧和爆炸（如将红磷与氯酸钾混合在一起，磷就会燃烧爆炸）。

1. 防火

(1) 在操作易燃溶剂时，应远离火源，切勿将易燃溶剂放在敞口容器内用明火加热或放

在密闭容器中加热。

(2) 在进行易燃物质实验时, 应先将酒精等移开。

(3) 蒸馏易燃物质时, 装置不能漏气, 接收器的支管应与橡皮管相连, 使余气通往水槽或室外。

(4) 回流或蒸馏液体时应放沸石, 不要用火直接加热烧瓶, 而应根据液体沸点高低使用石棉网、油浴、沙浴或水浴, 冷凝水要保持畅通。

(5) 切勿将易燃溶剂倒入废液缸中, 更不能敞口容器放易燃液体。倾倒易燃液体时应远离火源, 最好在通风橱内进行。

(6) 油浴加热时, 应绝对避免水滴溅入热油中。

(7) 酒精灯用毕应立即盖火。避免使用灯颈已破损的酒精灯。切忌斜持一只酒精灯到另一只酒精灯上去接火。

2. 灭火

万一发生着火, 要沉着快速处理, 先要切断热源、电源, 把附近的可燃物品移走, 再针对燃烧物的性质采取适当的灭火措施。不可将燃烧物抱着往外跑, 因为跑动时空气更流通, 火会烧得更猛。常用的灭火措施有以下几种, 使用时要根据火灾的轻重、燃烧物的性质、周围环境和现有条件进行选择。

(1) 石棉布。

石棉布适用于小火。用石棉布盖上以隔绝空气, 就能灭火。如果火很小, 用湿抹布或石棉板盖上就行。

(2) 干砂土。

干砂土一般装于砂箱或砂袋内, 只要抛洒在着火物体上就可灭火, 适用于不能用水扑救的燃烧, 但对火势很猛, 面积很大的火焰灭火效果欠佳。砂土应该用干的。

(3) 水。

水是常用的救火物质。它能使燃烧物的温度下降, 但一般有机物着火不适用, 因溶剂与水不相溶, 又比水轻, 水浇上去后, 溶剂还漂在水面上, 扩散开来继续燃烧。但若燃烧物与水互溶, 或用水没有其他危险可用水灭火。在溶剂着火时, 先用泡沫灭火器把火扑灭, 再用水降温是有效的救火方法。

(4) 泡沫灭火器。

泡沫灭火器是实验室常用的灭火器材, 使用时, 把灭火器倒过来, 往火场喷。由于它生成二氧化碳及泡沫, 使燃烧物与空气隔绝而灭火, 效果较好, 适用于除电流起火外的灭火。

(5) 二氧化碳灭火器。

在小钢瓶中装入液态二氧化碳, 救火时打开阀门, 把喇叭口对明火场, 喷射出二氧化碳以灭火。在工厂和实验室都很适用, 它不损坏仪器, 不留残渣, 对于通电的仪器也可使用, 但金属镁燃烧不可使用它来灭火。

(6) 四氯化碳灭火器。

四氯化碳沸点较低, 喷出后形成沉重而惰性的蒸气掩盖在燃烧物体周围, 与空气隔绝而灭火。它不导电, 适于扑灭带电物体的火灾。但在高温时会分解出有毒气体, 故在不通风的地方最好不用。另外, 在有钠、钾等金属存在时不能使用, 因为有引起爆炸的危险。