

21

世纪高等院校教材

工程化学实验

冯辉霞 王毅 张德懿 主编



科学出版社

www.sciencep.com

21 世纪高等院校教材

工程化学实验

冯辉霞 王 毅 张德懿 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是根据工科类非化学化工专业基础课教学基本要求并融合多年教学改革成果编写而成的实验教材。全书共8章,主要包括实验基本知识、实验误差分析和数据处理、实验基本操作和常用仪器使用与维护,实验部分按照基础实验、工程应用型实验、应用提高型实验和研究型实验模块编写。精选实验内容,由易到难,由少到多,逐步拓展,突出时代性、应用性,体现工科化学实验的特点。注重基础及专业特点,强调与交叉学科的联系,注重分析解决问题和创新能力的培养,体现“夯实基础、瞄准前沿、突出工程、结合专业、因材施教”的教学理念。

本书可作为普通高等院校工科类非化学化工专业的普通化学或工程化学实验教材,也可作为相关实验课程的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工程化学实验/冯辉霞,王毅,张德懿主编. —北京:科学出版社,2009
21世纪高等院校教材

ISBN 978-7-03-025856-4

I. 工… II. ①冯…②王…③张… III. 工程化学-化学实验-高等学校-教材 IV. TQ016

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第193462号

责任编辑:陈雅娴 赵晓霞 / 责任校对:陈玉凤
责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年10月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2009年10月第一次印刷 印张:10

印数:1—4 500 字数:189 000

定价:19.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

工程化学实验是工程化学理论课的重要组成部分,是化学知识与工程技术应用之间的桥梁,是高等院校工科类非化学化工专业培养全面发展的现代工程技术人员的重要组成部分。通过本课程的学习,学生不仅可以牢固地掌握化学的基本理论知识,学会用化学的思维方法认识世界,还可以得到科学方法的训练和逻辑思维能力的培养。学好本课程有助于帮助学生养成良好的实验习惯、严谨求实的工作作风和团结协作的精神,提高基本素质和创新能力。

本书充分体现了新世纪教学改革的精神,反映了“夯实基础、瞄准前沿、突出工程、结合专业、因材施教”的教学理念。在实验内容的选取上突出时代性、应用性,强调与化学密切相关而又被社会特别关注的能源、材料、信息和环境等学科交叉内容的联系,力图使其成为工程技术教育的实施载体,充分体现工科化学实验教材的特点。

本书针对工科院校专业多、学时少以及学生在实验中容易产生“照方抓药”的不良实验习惯等特点,采用全新的模块式实验编写体系,将实验内容分为化学实验的基本知识和基本操作、基础实验、工程应用型实验、应用提高型实验和研究型实验等。实验内容由易到难,由少到多,逐步拓展,以利于学生能力的培养;编写中注意精选实验内容,阐述简明精练,加强启发性和思考性;实验后设有思考题,启发学生积极思考,总结实验经验和规律。本书的特点主要体现在:

(1) 重基础,强实践。重视基本操作训练,加强工程应用型实验,增加具有综合性的应用提高型和研究设计型实验。基础实验部分侧重基础理论知识的掌握和基本实验技能的训练;工程应用型实验旨在强化学生的基本技能,培养学生综合运用知识的能力和分析解决工程实际问题的能力,以便利用所学知识解决本专业与化学学科交叉渗透所产生的有关问题。应用提高型实验内容与基础实验和工程应用实验相衔接,旨在拓宽范围,提高技能,启发学生的创新精神。研究型实验旨在训练学生掌握从事科学研究的方法与手段,培养学生独立思考、分析问题、解决问题和创新的能力,为学生今后参加实际工作和开展科学研究打下良好的基础。

(2) 重特点,强应用。重视工科各相关专业特点,实验内容选择着重体现各学科交叉渗透的特点,加强实验内容的实用性和趣味性,使实验教学更接近科研和生产实际,并能增强学生学习兴趣。

(3) 重过程,强实效。实验内容分四个层次编排,体现了一体化、多层次的

教学特点。实验教学重视实验过程的规范性、准确性,加强实验课程对学生实际能力培养的作用。

(4) 理论与实际紧密结合。通过实验教学学习理论知识,减轻理论教学的压力,不仅可以在实验教学中学习、巩固理论知识,而且可以培养学生的实验操作技能、科学实验素养以及动手能力和研究创新能力。

本书由冯辉霞、王毅、张德懿主编,冯辉霞、王毅负责全书的统稿。参加编写工作的人员有兰州理工大学王毅(第1章、第3章、实验十二、十三)、冯辉霞(第2章、第4章部分内容)、张德懿(实验一、四、五、七~十、十五~十八)、荀国俊(实验二、三)、雒和明(附录、第4章部分内容),上海大学向群(实验六)、程知喧(实验十一),兰州理工大学李思良(实验十四)。张德懿负责设计排版,研究生郭静威、刘生丽、李汉锋、安继斌、刘静晨、鲁华涛、裴先武参加了部分内容的录入和校正。

在本书的编写过程中,曾参阅大量国内外相关书籍及期刊,从中借鉴了大量有益的内容。从讨论初稿到定稿始终得到相关老师的大力支持,并提出了不少建设性意见,给予编者很大的鼓舞和支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于时间紧迫和水平有限,再加本书涉及多方面的知识和实验技术,不妥和错误之处在所难免,望读者提出宝贵意见和建议,以便再版时修订改进。

编 者

2009年8月

目 录

前言

第 1 章 实验基本知识	(1)
1.1 工程化学实验的目的	(1)
1.2 实验程序与要求	(2)
1.2.1 实验预习	(2)
1.2.2 实验与记录	(3)
1.2.3 实验报告撰写	(3)
1.3 实验报告格式示例	(4)
1.4 实验室安全与防护	(6)
1.4.1 化学实验室规则	(7)
1.4.2 化学实验室安全规则	(8)
1.4.3 常见危险品的安全预防措施	(8)
1.4.4 化学实验意外事故的处理	(11)
1.5 实验室三废处理	(13)
1.5.1 有毒废气的处理	(13)
1.5.2 常见废液的处理	(13)
1.5.3 常见废渣的处理	(14)
第 2 章 误差分析和数据处理	(16)
2.1 误差及误差的处理方法	(16)
2.1.1 误差的概念	(16)
2.1.2 误差的处理方法	(17)
2.2 有效数字运算规则	(20)
2.2.1 有效数字	(20)
2.2.2 有效数字的修约规则	(21)
2.2.3 有效数字的运算规则	(22)
2.3 实验数据记录和处理	(23)
2.3.1 实验数据处理的步骤	(23)
2.3.2 作图法处理实验数据	(23)
2.3.3 列表法处理实验数据	(24)

第3章 实验基本操作	(25)
3.1 玻璃仪器的洗涤与干燥	(25)
3.1.1 玻璃仪器的洗涤	(25)
3.1.2 玻璃仪器的干燥	(27)
3.2 化学试剂及其取用	(28)
3.2.1 化学试剂的规格	(28)
3.2.2 化学试剂的取用	(29)
3.2.3 试剂的配制	(32)
3.3 液体体积的度量仪器	(33)
3.3.1 量筒	(33)
3.3.2 容量瓶	(34)
3.3.3 吸管	(35)
3.3.4 滴定管	(36)
3.4 试纸和滤纸	(39)
3.4.1 试纸	(39)
3.4.2 滤纸	(40)
3.5 固体的溶解、浓缩、固-液分离和结晶	(41)
3.5.1 固体物质的溶解	(41)
3.5.2 蒸发	(42)
3.5.3 固-液分离	(42)
3.5.4 结晶与重结晶	(47)
3.6 称量方法	(48)
3.6.1 直接法	(48)
3.6.2 差减法	(48)
第4章 实验仪器使用与维护	(50)
4.1 天平	(50)
4.1.1 托盘天平	(50)
4.1.2 电子天平	(50)
4.2 分光光度计	(51)
4.2.1 测定原理	(51)
4.2.2 7230G 型分光光度计	(52)
4.3 酸度计	(53)
4.3.1 测定原理	(53)
4.3.2 pHs-3D 型酸度计	(55)
4.4 KYD-Ⅲ 电镀电源	(58)

4.4.1 使用方法	(58)
4.4.2 注意事项	(59)
第5章 基础实验	(60)
实验一 粗盐的提纯	(60)
实验二 水溶液中的离子平衡	(64)
实验三 氧化还原反应与电化学	(70)
实验四 溶胶的制备与性质	(77)
实验五 金属离子的纸层析法分离鉴定	(82)
实验六 水的硬度测定	(86)
第6章 工程应用型实验	(89)
实验七 电镀——碱性锌酸盐工艺镀锌	(89)
实验八 不锈钢中镍的测定	(94)
实验九 含铬废水的处理	(97)
实验十 化学需氧量的测定	(103)
实验十一 金属的腐蚀与防护	(107)
第7章 应用提高型实验	(113)
实验十二 碘盐的制备与检验	(113)
实验十三 水的净化	(118)
实验十四 金属基材表面多弧离子蒸发镀 TiN	(123)
实验十五 活性炭吸附处理含铬废水	(127)
第8章 研究型实验	(131)
实验十六 废电池的回收和综合利用	(131)
实验十七 水热法制备纳米氧化铁材料	(135)
实验十八 泡沫镍的制备	(137)
参考文献	(140)
附录	(141)
附录 1 常见元素的相对原子质量表	(141)
附录 2 国际单位制的基本单位	(141)
附录 3 常见离子及化合物的颜色	(142)
附录 4 常见金属离子沉淀 pH	(143)
附录 5 常见弱电解质的电离常数(25℃)	(144)
附录 6 常见难溶电解质的溶度积常数(25℃)	(145)
附录 7 常见配离子的稳定常数和不稳定常数(25℃)	(146)
附录 8 标准电极电势(25℃)	(147)

第 1 章 实验基本知识

1.1 工程化学实验的目的

实验是人类研究自然规律的一种基本方法。化学是一门以实验为基础的自然科学,化学中的一切定律、学说和原理都来源于实验,并接受实验的不断检验。没有实验就没有化学,实验是化学的手段和工具。化学实验是学习化学知识的开端,通过实验不仅可以了解化学知识,帮助加强对化学基本原理和基本知识的理解与掌握,巩固、扩大和加深课堂所学的理论知识,训练理论联系实际、分析问题和解决问题的能力,还可以培养科学能力,实事求是的科学态度,准确、细致、整洁等良好的实验素养及科学的思维方法,从而逐步掌握科学研究的方法。实验教学也是培养创新精神、创新意识和创新能力的重要途径之一,而化学实验室是训练操作技术、实验方法和结果处理等技能的主要课堂。

工程化学实验是工程化学课程的重要组成部分,也是学习工程化学的一个重要环节,是高等院校低年级学生素质教育的必修课程之一。该课程以含基本原理、基本方法和基本技术的化学实验作为素质教育的媒体,通过对学生独立操作、观察和记录实验现象,以及分析问题、归纳知识和撰写报告等方面的训练,达到以下目的:

(1) 巩固并加深对工程化学基本概念和基本理论的理解,培养学生以实验为手段获取新知识的能力。

(2) 通过实验教学使学生具备一定实验知识和素养,以便利用这些知识解决和研究本学科、本专业与化学学科交叉渗透所产生的有关问题。

(3) 培养学生独立思考、分析问题、解决问题和创新的能力,以及严谨求实的工作作风、科学的工作态度和团结协作的精神,为学生学好后续课程及今后参加实际工作和开展科学研究打下良好的基础。

(4) 通过实验使学生掌握基本的实验操作能力,以及处理实验数据、实验结果、书写实验报告的能力,并在本学科、本专业后续课程的学习及科研活动中能灵活运用所掌握的技能,以便更好地解决某些工程实际中涉及的化学问题。

1.2 实验程序与要求

为了使实验教学达到上述教学目的并获得良好效果,除了要求学生具有明确的学习目的、端正的学习态度之外,还必须按照图 1.1 所示的流程进行实验。

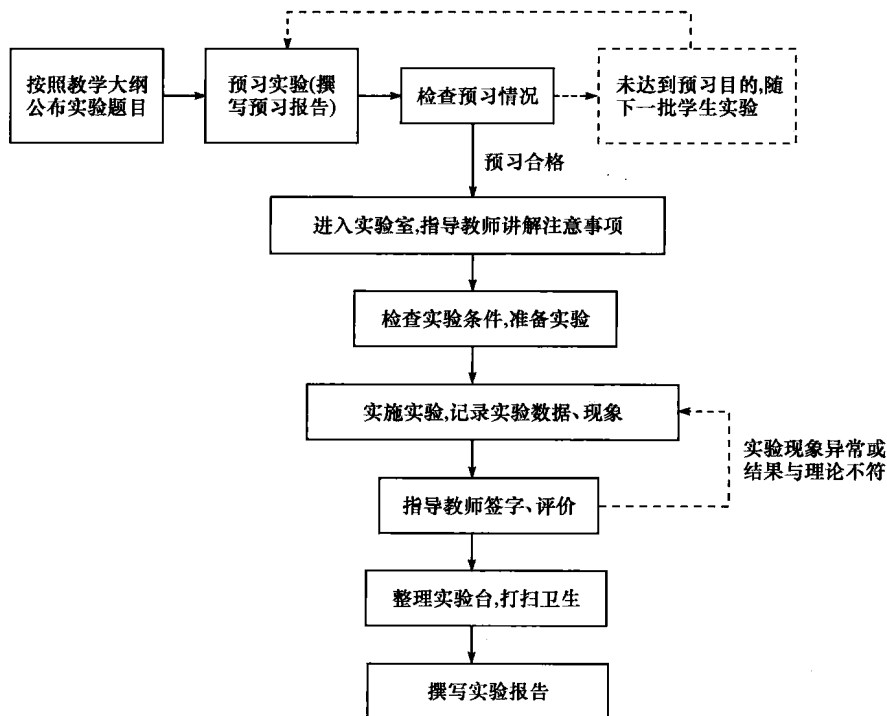


图 1.1 实验流程

1.2.1 实验预习

实验预习是实验成败的关键因素之一。实验前应认真阅读实验教材和相关参考资料的内容,研究并领会实验原理;根据实验目的,了解实验内容和步骤,对实验中可能遇到的问题及难点应查阅相关资料,以便确定正确的实验方案;根据实验内容,查阅有关仪器的使用说明和注意事项。

实验前要写好预习报告,预习报告包括实验目的、原理(反应方程)、实验步骤和注意事项等。预习报告不等于照抄实验指导书,而应在理解的基础上进行文字组织和时间统筹。实验步骤中的文字可用符号简化,如试剂(可写成分子

式)、加热(Δ)、加入(+)、沉淀($\downarrow$)、气体($\uparrow$)等。要写出简要的实验流程图,查阅原料、产物和主要副产物的物理常数(熔点、沸点、折光率、密度、毒性与安全等数据)及主要试剂的规格、用量。预习报告应该简明扼要,根据实验性质的不同,可采用框图、箭头或表格形式表示,并留出相应的表格和空格以便记录实验数据和现象。

对于一些简单的设计性实验,首先要明确需要解决的问题,然后通过查阅资料,考察实验室提供的条件,并与指导教师讨论实验方法等,设计出可行的实验方案。

总之,通过预习应做到对实验装置和实验步骤心中有数,避免边做边翻书的“照方抓药”式实验。预习的最好效果是明确实验的目的及预知实验过程中可能出现的各种现象,进入实验室只不过是對自己思考的一种验证。

1.2.2 实验与记录

本书所选实验已经过多年验证,实验条件较成熟,实验结果明确。因此,在实验过程中应按照规定的方法、步骤、试剂用量和操作规程进行实验,要做到:

- (1) 严格遵守实验室规则(详见 1.4.1)。
- (2) 严格按照实验操作规程和实验步骤进行实验,既要大胆又要细心。
- (3) 认真操作、仔细观察、勤于思考、如实记录,做到边实验、边思考、边记录。仔细观察实验现象(包括气体的生成,沉淀的产生,颜色的变化,温度、压力、流量的变化)。
- (4) 测定的实验数据必须准确,并及时记录在实验记录本上(不得随意记录在小纸片上)。记录须简明扼要,字迹清楚,严禁随意涂改原始数据。
- (5) 对实验中产生的现象应进行理论分析。若发现实验现象异常或结果与预想、理论不符,可通过对比实验、空白实验进行分析,不允许在不明原因的情况下重做;对可疑数据,应采用统计学方法判断其取舍,或补做实验加以核实。
- (6) 实验中遇到疑难问题时,提倡同学、师生之间交流,以提高实验及学习效率,并逐步提高分析和解决问题的能力。
- (7) 实验结束后应将实验记录(原始数据、现象及数据处理)和实验产品交实验指导教师,经教师签字、评价后方可离开实验室。

1.2.3 实验报告撰写

实验报告是对实验过程概括与总结的文字资料。撰写实验报告是实验的最

后一项工作,是把感性认识上升到理性认识的重要环节,也是培养学生分析、归纳总结和书写能力的重要环节。实验报告可以从一定角度反映学生的学习态度、实际水平与能力。

实验报告一般包括:实验目的、实验原理、实验仪器(厂家、型号、测量精度)及药品(纯度等级)、实验步骤(简明扼要,尽量用图表或框图表示,不要抄书)、实验装置简图(画图表示),实验现象及原始数据记录,实验现象的解释(尽可能用化学反应方程式表示)及数据处理结果(可用列表或作图形式表达)。最后还应讨论对实验条件与结果进行讨论,也可对实验内容和安排不合理的地方提出自己的意见。对实验中的一切现象(包括异常现象)都应进行讨论,提出自己的看法,做到自主学习。

实验报告应简明扼要,整齐洁净。具体的实验报告格式见 1.3 节。

1.3 实验报告格式示例

由于实验性质及侧重点不同(如合成实验、定量分析实验等),实验报告的格式不尽相同,这里仅举含铬废水的处理实验加以说明。

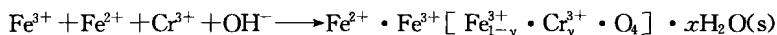
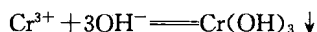
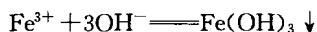
实验名称:含铬废水的处理

姓名_____学号_____实验时间_____指导教师_____

一、实验目的

略

二、实验原理



三、实验所用药品、仪器及装置

略

五、数据记录与处理

1. 数据记录

实验序号	1	2	3	4	5	6	处理前	处理后
$0.01\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ Cr(VI)溶液体积/mL	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	—	—
待测液体积/mL	—	—	—	—	—	—	10.00	10.00
混合酸用量/滴	10	10	10	10	10	10	10	10
DPC 溶液体积/mL	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
定容体积/mL	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
吸光度 A								

2. 数据处理

利用坐标纸或作图软件,以 Cr(VI)含量为横坐标、吸光度 A 为纵坐标作图,得到工作曲线(图形略),并得到浓度和吸光度的关系式。

根据工作曲线(关系式)求得:含铬废水中铬的含量为 _____ $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$;处理后含铬废水中铬的含量为 _____ $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。

六、问题与讨论

略

1.4 实验室安全与防护

实验室是教与学、理论与实践相结合的重要场所。在化学实验室工作或学习,往往会接触各种化学药品、电气设备、玻璃仪器及水、电、煤气和高压气体等,因此化学实验室中存在许多不安全因素。例如,有的化学药品有毒、有刺激性气味或腐蚀性,有的易燃易爆,有的可能致癌,若使用不当、操作有误、违反章程或疏忽大意都有可能造成人为事故。因此,安全教育是贯穿化学实验课及化学研究、化工生产的重要内容之一,是化学实验工作者必须高度重视的问题。

实践证明,只要实验人员做到思想上高度重视,具备必要的安全知识,认真预习所做实验中用到的物品和仪器的性能、用途,了解可能出现的问题及预防措

施,听从指导,并严格遵守实验室操作规程,就能有效地维护人身和实验室的安全。当然,与安全有关的因素是多方面的,除客观因素外,业务知识、操作技能也都与实验安全有关,但最大的危险依然来自对具体事故的无知和疏忽大意。为了防患于未然,实验室必须制定严格的规章制度、安全防护措施和各项操作细则,并使用安全设施。

1.4.1 化学实验室规则

化学实验室规则是人们长期从事实验工作的经验归纳、总结,遵守实验室规则是防止人为事故、保证正常的实验环境和工作秩序的前提。

(1) 实验前应认真预习,明确实验目的,了解实验的基本原理、实验操作技术和基本仪器的使用方法,熟悉实验内容以及注意事项,写好预习报告。

(2) 进入实验室后应首先了解实验室环境和布置,明确总电源、急救器材(灭火器、消防栓、急救药品)的位置及使用方法。

(3) 实验开始前应先检查和清点所需的仪器、药品是否齐全,如有损坏或缺失,应立即报告指导教师,不得擅自挪用其他位置的仪器和药品。

(4) 实验过程中应遵守纪律,不得无故缺席。应严格遵守实验室的规则,在教师的指导下独立进行实验操作,认真观察,如实、详细地记录实验现象和数据。实验时爱护财物,小心使用仪器和实验设备,注意节约药品、水、电和煤气,随时保持实验台的干净和实验室的安静,不得大声喧哗。

(5) 使用试剂应遵守正确的取用方法且按量取用,注意节约,公用试剂应放在指定位置,不得擅自拿走。试剂瓶的滴管、瓶塞要配套使用,避免错混或沾污试剂。

(6) 保持实验室整洁、卫生,保证安全。实验过程中的废纸、火柴梗等固体废弃物要放入废物桶,不要丢在水池或地面上,以免堵塞水池或弄脏地面。实验结束后应将仪器洗刷干净,将药品放回原处并摆放整齐,擦净实验台。

(7) 规定回收的废液要倒入废液缸内,以便统一处理。严禁将实验室仪器、药品擅自带出实验室。

(8) 实验结束后,需做好实验室的整理工作,检查实验室水、电、煤气以及门窗是否关好、电源是否切断。经指导教师允许后,方可离开实验室。实验后应及时对实验现象进行认真分析和总结,对实验结果进行讨论。

(9) 若发生意外事故应保持镇静,不要惊慌失措。

1.4.2 化学实验室安全规则

为确保实验室安全,思想上必须高度重视。要做到这一点,应在实验前充分了解实验中应该注意的事项和可能出现的问题,实验过程中应认真操作、集中精力,此外还应遵守如下规则:

- (1) 进入实验室前必须进行相关安全、环保意识的培训和教育。
- (2) 必须熟悉实验室水、电、煤气阀门、急救箱和消防用品等的放置地点和使用方法。
- (3) 实验室内严禁饮食、吸烟、打闹和大声喧哗。实验结束后应将双手洗净。
- (4) 实验室内药品严禁任意混合,以免发生意外事故。
- (5) 实验中产生有毒、恶臭、有刺激性的气体时,应该在通风橱内操作。使用有毒试剂(如氟化物、氰化物、铅盐、钡盐、汞的化合物和砷的化合物等)时,应严防吸入口内或接触伤口,剩余药品或废液不得倒入下水道,应倒入废液瓶中集中处理。
- (6) 使用易燃有机溶剂(如酒精、苯、丙酮、乙醚等)时要远离火源。应防止易燃有机物的蒸气外逸,勿将易燃有机溶剂倒入废液缸,不能用开口容器(如烧杯)盛放有机溶剂,不可用明火直接加热装有易燃有机溶剂的烧瓶。
- (7) 使用具有强腐蚀性的浓酸、浓碱或洗液时,应避免溅到眼睛、皮肤或衣服上,要注意保护眼睛,必要时应配备防护眼镜。
- (8) 加热试管中的液体时,不能将试管口对着自己或他人。加热、浓缩液体时要十分小心,不能俯视正在加热的液体,以免溅出的液体灼伤眼和脸。当需要借助于嗅觉鉴别少量气体时,绝不能用鼻子直接对准瓶口或试管口嗅闻气体,而应用手把少量气体轻轻地扇向鼻孔进行嗅闻。回流或蒸馏液体时应加入沸石,以防止液体过热暴沸而冲出,引起火灾。
- (9) 使用电器设备时,不要用湿手接触仪器,以防触电,用后拔下电源插头。
- (10) 加热器不能直接放在木质台面或地板上,应放在石棉板、绝缘砖或水泥地面上,加热期间要有人看管。加热后的坩埚、蒸发皿应放在石棉网或石棉板上,不能与湿物接触,以防炸裂。

1.4.3 常见危险品的安全预防措施

根据化学实验室常用化学药品的危险性可将其分为易燃、易爆和有毒化学

品三类。

1. 易燃、易爆化学品及预防措施

燃烧是一种同时有热和光产生的剧烈氧化反应,它的发生必须同时具备可燃物质、点火能源和助燃物质三个条件。因此,预防燃烧要避免燃烧三个条件的同时出现,化学实验室可行的预防措施是禁止明火和保持通风。

物系在热力学上是一种或多种均一或非均一的不稳定体系,当它受到外界能量的激发时迅速地由一种状态转变为另一种状态,并在瞬间以机械功的形式释放出大量能量,这一过程称为爆炸。爆炸只能预防,不能中途停止。一般说来,易爆物质大多含有 $-\text{O}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{Cl}$ 、 $=\text{N}-\text{Cl}$ 、 $-\text{N}=\text{O}$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{C}$ 、 $-\text{NO}_2$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 等官能团。

易燃、易爆化学品主要包括可燃气体、可燃液体、易燃固体、自燃物、遇水燃烧物以及混合危险物等。可燃气体指气体从管道或容器泄漏或者空气进入盛有该类气体的容器相互混合达到某一浓度范围时,遇火燃烧甚至在瞬间将燃烧传播到整个混合物而发生爆炸的气体,如煤气、氢气、甲烷、氯甲烷和二氧化硫等。可燃液体主要指闪点小于 450°C 的液体,常见的有汽油、乙醚、乙醛、二硫化碳、石油醚、苯、甲苯、二甲苯、丙酮、乙酸乙酯、甲醇和乙醇等。易燃固体指受热、摩擦、撞击、与氧化剂或火接触能燃烧的固体,其燃点小于 300°C ,常见的有镁粉、合成树脂、红磷、三硫化二磷、萘和铝粉等。自燃物指在没有外界热源作用的条件下,由于自身发热或向外散热的速度处于不平衡状态而使其温度升高达到自燃点后燃烧的物质,如黄磷的自燃点为 34°C 。遇水燃烧物是一类接触水分或吸收潮气便会发生剧烈反应而释放出可燃气体和大量热量的物质,这些热量可使可燃气体的温度升至自燃点而发生燃烧或爆炸,常见的有碱金属、硼氢化物、氢化钾和磷化钙等。混合危险物是指两种或两种以上的物质相互混合或接触后能发生燃烧和爆炸的物质,一般发生在强氧化剂和强还原剂之间,如高锰酸钾和甘油、高锰酸钾和硫、硝酸铵与锌粉和水等。

易燃、易爆化学品安全事故预防的措施包括:

(1) 存有易燃、易爆品的实验室禁止使用明火,如需加热可使用封闭式电炉、加热套、可加热式磁力搅拌器和水浴加热等。

(2) 存放药品时应将氯酸钾、过氧化物、浓硝酸、高锰酸钾等强氧化剂和有机试剂分开存放。

(3) 实验室应保持通风,并应防止一切产生火花的可能,如由于敲击、鞋钉