

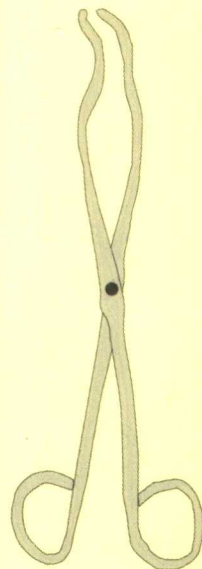
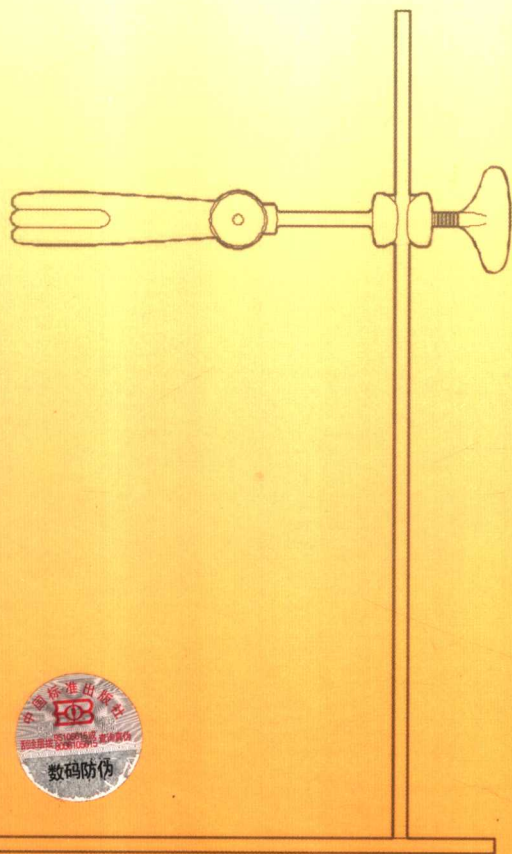
高等学校磨料磨具磨削教材


Cailiao Zhuanye Jichu Huaxue Shiyan

材料专业基础化学实验

(第二版)

陈君丽 主编
智红梅



 中国标准出版社

高等学校磨料磨具磨削教材

材料专业基础化学实验

(第二版)

陈君丽 智红梅 主编

中国标准出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

材料专业基础化学实验/陈君丽, 智红梅主编. —2 版.
北京: 中国标准出版社, 2007
高等学校磨料磨具磨削教材
ISBN 978-7-5066-4621-5

I. 材… II. ① 陈…② 智… III. 化学实验-高等学校-
教材 IV. 06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 122492 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 23 字数 553 千字

2007 年 9 月第一版 2007 年 9 月第一次印刷

*

定价 40.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

前 言

由河南工业大学编写的《材料专业基础化学实验》由于其既体现了“基础化学实验”的系统性,又突出实际应用,与实际紧密结合,而且能使 学生把学到的实验方法应用于生产实践,深受学生的欢迎,同时也受到了各使用单位的好评。为了更好地服务于生产实践,我们集合了几个兄弟院校的力量,对原书认真进行了修订。新修订的《材料专业基础化学实验》除保留原有教材的特色外,新增加了常用金属材料分析技术,金属结合剂金刚石工具的分析,部分有机分析,物料分析及最新研究成果,使其实用性更强。

本书由陈君丽高级讲师、智红梅高级工程师任主编,郭进武副教授、陈金身高级实验师任副主编,全书由上海工程技术大学高分子材料教授,东华大学 EMBA 客座教授,硕士生导师,复旦大学管理科学与工程博士后温绍国主审。全国磨料磨具标准化技术委员会秘书长张长伍高级工程师对本书的修订提出了宝贵的意见和大力支持,同时得到了河南省理化检验学会秘书长杨宏伟高级工程师的大力支持,在此一并致谢。

本书第一章化学实验常识第一节至第九节由郑州大学高温研究所副教授李素平修订;第十节至第十二节,第二章化学实验中的基本操作,第三章基本操作实验由郑州大学高温研究所副教授马成良修订;第四章验证性质实验由河南科技大学副教授郭进武修订;第五章常数的测定实验,实验一至实验十三由河南工业大学化学工业职业学院高级讲师陈君丽修订;实验十四至十八,第六章制备实验,第七章专题实验中实验一至实验二由河南科技大学讲师杜锦屏修订;第七章实验三至实验十八,第八章综合性实验第一节由黄淮学院副教授赵永和修订;第八章第二节至第五节由焦作师范高等专科学校高级讲师黄天利修订;第八章第六节至第十三节由黄淮学院讲师张果修订,第九章仪器分析实验,第十章金属材料分析技术第一节由三门峡市环境检测站总工、高级工程师李红萍修订;第十章

第二节至第六节由河南工业大学化学工业职业学院高级工程师智红梅修订。全书由陈金身、智红梅统稿。

本书可供高等学校磨料磨具专业、超硬材料专业、无机非金属材料专业、材料科学与工程专业、金属材料专业、高分子材料专业等材料专业及其他与化学有关专业的师生作为实验教材使用,可作为理化检验资格鉴定培训教材,也可作为相关专业从事科研、设计、产品开发、生产、质量检测方面的人员作为技术参考书使用。

鉴于学识有限、时间仓促,本书难免有缺陷和错误,敬请读者批评指正。

编 者

2007年6月

本套书编者的话

以磨料磨具为工具的磨削加工,是机械加工方法中非常重要的一类方法,而且是精密加工和超精加工最基本的和首选的加工方法,在工业上得到广泛的应用。因而磨料磨具作为工业生产中必不可少的工具,具有“工业的牙齿”之誉,与现代工业发展有着密不可分的关系。磨料磨具及其应用技术的发展促进了现代工业的快速发展,而现代工业进一步的发展需求又反过来促进了磨料磨具技术进步和产品品种及应用范围的扩大。磨料磨具的应用已渗透到机床、工具、汽车、船舶、兵器、航空、航天、电子、能源、交通、建筑、地质、冶金、石油、煤炭、化工、轻工、纺织、仪器仪表、医疗器械、工程陶瓷、耐火材料、家具制造、食品加工等各个领域。磨料磨具及磨加工技术不仅影响着机械、汽车、建材、冶金等传统工业的发展,而且影响着新材料、航天航空、信息技术等高新技术及产业的发展。如磨具性能及加工技术影响着工程陶瓷材料的加工效率、加工质量、加工成本及其应用推广速度;导弹端头罩的磨加工精度影响着导弹的制导精度和端头罩的应用;半导体硅片等材料的磨加工技术及质量影响着计算机的进一步发展及信息技术产业的发展。因此,磨料磨具及其磨削应用技术在科技进步和整个国民经济发展中具有极其重要的作用。

当今世界科学技术飞速发展,经济全球化速度明显加快,国际竞争日趋激烈。这种形势对磨料磨具及磨削技术进步和行业从业人员素质提高提出了更高的要求。加强具有创新能力的高素质专业人才的培养,提高磨料磨具行业从业人员的素质,加强高性能新型磨料磨具产品的研究开发,提高磨料磨具制造技术及应用技术水平,为传统工业及高新技术产业发展提供有力的支持,是我们当前面临的迫切任务。

为适应高校磨料磨具和超硬材料及制品等有关专业的教学需要以及有关企业生产及应用发展需要,应广大师生和行业的普遍要求,我们组织了行业有关专家学者、高校教师和企业工程技术人员编写了这套教材。这套教材包括《普通磨料制造》、《超硬材料制造》、《陶瓷磨具制造》、《有机磨具制造》、《涂附磨具制造》、《金刚石烧结制品》、《超硬材料电镀制品》、《砂轮特性与磨削加工》、《磨具工业热工过程及设备》、《磨料磨具检测技术》和《材料专业基础化学实验》共计11册。内容涵盖所有磨料磨具的制造及应用技术。这套书可分为四类。

第一是磨料类,包括《普通磨料制造》和《超硬材料制造》两部教材,分别介绍了普通磨料刚玉、碳化硅和超硬材料金刚石、立方氮化硼的制造原理、生产工艺及产品检测技术。第二是磨具和其他制品类,包括5部教材,其中《陶瓷磨具制造》和《有机磨具制造》分别介绍了以陶瓷和树脂为结合剂的刚玉、碳化硅、金刚石、立方氮化硼磨具的制造原理、生产工艺及产品检测技术;《金刚石烧结制品》和《超硬材料电镀制品》分别介绍了烧结金属结合剂和电镀金属结合剂的超硬材料磨具、锯片、钻头等各种工具的制造原理、生产工艺及产品检测技术;《涂附磨具制造》则专门介绍砂布、砂纸、砂带和砂盘等涂附磨具的制造技术。第三是应用类,即《砂轮特性与磨削加工》一书,该书主要介绍磨具的磨削工艺原理及磨具的科学选择与正确使用方法。第四是设备及检测类,包括《磨具工业热工过程及设备》、《磨料磨具检测技术》、《材料专业基础化学实验》3部教材,其中《磨具工业热工过程及设备》主要介绍了磨具热工过程的基本理论和热工设备的结构及工作原理;《磨料磨具检测技术》和《材料专业基础化学实验》分别介绍了磨料磨具检测技术和材料专业的基础化学实验及理化分析技术。在编写过程中,我们注意吸收了国内外磨料磨具及相关行业的新工艺、新技术成果和国内磨料磨具专业教学改革及示范性专业建设成果,力求做到书中概念科学、准确,内容系统、实用,能够反映行业新产品、新技术、新工艺及其发展趋势,使其既能面向教学,满足高校专业教学需要,又能面向行业,成为磨料磨具和超硬材料制品制造及选择应用方面具有重要实用价值的技术参考资料。本套书的出版,将结束我国磨料磨具人才培养40多年来尚无公开出版成套系列教材的历史,对我国磨料磨具磨削方面的高等教育和行业发展都具有重要意义。

本套书的编写工作得到了郑州工业高等专科学校、国家磨料磨具质量监督与检验中心、郑州磨料磨具磨削研究所、郑州白鸽集团股份有限公司、国家机械工业局第六设计院、中国磨料磨具工业公司、中国第六砂轮厂、第七砂轮厂、国家冶金工业局地勘一局、北京人工晶体研究所、长沙矿冶研究院等单位领导和同志们的重视、关心和大力支持。在编写过程中,国家磨料磨具质量监督与检验中心常务副主任张长伍高级工程师、郑州工业高等专科学校李志宏副教授、河南工业大学栗正新副教授作了大量的组织协调工作。在此,向所有关心支持本书出版,并为本书出版作出贡献的单位、领导和有关人士表示衷心的感谢!

编 者

2005年1月

目 录

第一章 化学实验常识	1	第三章 基本操作实验	46
第一节 基础化学实验的目的和 要求	1	实验一 玻璃管加工和塞子的 钻孔	46
第二节 实验规则	1	实验二 熔点的测定	48
第三节 化学实验室规则	2	实验三 蒸馏及沸点的测定	52
第四节 化学实验室安全知识	2	实验四 重结晶提纯法	55
第五节 偏差、误差、精密度及 准确度	12	实验五 分析天平的构造与使用	59
第六节 有效数字及运算规则	20	实验六 滴定分析仪器的使用和 练习	62
第七节 实验数据的处理	23	实验七 NaOH 溶液的配制和标定 及 HCl 浓度的测定	64
第八节 回归分析	27	实验八 EDTA 标准溶液的配制和 标定	65
第九节 分析结果与不确定度	31	实验九 硫代硫酸钠溶液的配制和 标定	66
第十节 计算机数据处理简介	36	实验十 高锰酸钾溶液的配制和 标定	68
第十一节 实验室的管理	39	第四章 验证性质的实验	70
第十二节 如何写实验报告	41	实验一 醇和酚的性质	70
第二章 化学实验中的基本操作	42	实验二 醛和酮的性质	71
第一节 玻璃器皿的洗涤	42	实验三 电导法测定蛋白质的等 电点	73
第二节 玻璃仪器的干燥	43	实验四 常见阳离子的未知液 分析	75
第三节 固体试剂的取用	43	实验五 温度对反应速率的影响	80
第四节 液体试剂的取用	43		
第五节 溶液的配制	44		
第六节 实验用水	44		

实验六 活性炭的吸附作用	83	实验十 膨胀计法测定聚合物的玻 璃化转变温度	132
实验七 比表面测定——溶液吸 附法	85	实验十一 浊点滴定法测定聚合物 的溶解度参数	134
实验八 高分子化合物对胶体的 絮凝与保护作用	88	实验十二 偏光显微镜法测量聚合 物的球晶半径	135
实验九 双液系气液平衡相图	89	实验十三 溶胀平衡法测定交联聚 合物的交联度	138
附:阿贝折光仪的基本原理和使用 方法.....	92	实验十四 液体表面张力的测定	142
实验十 表面活性剂临界胶束浓度 (C. M. C.)的测定	96	实验十五 吊片法测定动态接触角	149
实验十一 表面活性剂的性质及其 含量的测定	97	实验十六 粉末接触角的测定 ...	150
实验十二 有机高聚物的简易鉴别 及粘接	100	实验十七 临界表面胶束浓度的测定	151
第五章 常数的测定实验	106	实验十八 用旋转黏度计测定聚合物 浓溶液的流动曲线	152
实验一 平衡常数的测定	106	第六章 制备实验	156
实验二 反应速率常数的测定(二 级反应).....	108	实验一 硫酸亚铁铵的制备	156
实验三 电导率法测定 BaSO_4 的 溶度积常数	110	实验二 从废定影液中回收银	158
实验四 pH 计法测定乙酸的电离 常数	112	实验三 碱式碳酸铜的制备	159
实验五 蔗糖的水解(一级反应)	114	实验四 碳酸氢钠的制备	160
附: WZZ-2 型自动旋光仪介绍	117	实验五 乙酸乙酯的制备	162
实验六 电导率仪法测定乙酸的电 离常数	120	实验六 乙酸乙酯的制备(微型化 学实验).....	164
实验七 化学反应焓变的测定	122	实验七 从茶叶中提取咖啡因	167
实验八 燃烧热的测定	124	实验八 酚醛树脂的合成	169
附: 贝克曼温度计的调节与使用方 法.....	127	实验九 甲基丙烯酸甲酯的本体 聚合及成型	170
实验九 黏度法测定高分子溶液的 相对分子质量	128	第七章 专题实验	172
		实验一 煤的发热量测定	172
		实验二 烟气成分分析	176

实验三 钢铁零件氧化发蓝处理	178	蓝比色法	208
实验四 钢铁中锰含量的测定	180	实验五 三氧化二铁的测定—— 磺基水杨酸光度法	209
实验五 金属铝的阳极氧化	182	实验六 二氧化钛的测定	209
实验六 电导滴定	185	实验七 三氧化二铝的测定	211
实验七 水玻璃中氧化钠含量的 测定	187	实验八 氧化钙的测定	212
实验八 自来水中可溶性氯化物含 量的测定	188	实验九 氧化镁的测定	214
实验九 过氧化氢含量的测定 ..	189	第二节 碳化硅的全分析	215
实验十 苯酚含量的测定——溴酸 钾法	190	实验一 二氧化硅的测定	215
实验十一 水的硬度测定——配合 滴定法	192	实验二 游离碳的测定	216
实验十二 黏土中三氧化二铝含量 的测定	193	实验三 总碳的测定	217
实验十三 水的 pH 值测定——直 接电位法	195	实验四 表面杂质法测碳化硅.....	218
实验十四 长石中三氧化二铁含量 的测定——分光光度法	196	实验五 三氧化二铁的测定	219
附: 722 型分光光度计的原理和使用	197	第三节 超硬材料镍钴电镀液的 全分析	219
实验十五 立方氮化硼微粉杂质分 析方法	198	实验一 镍钴电镀液中硫酸镍含量 的测定—— H_2O_2 氧化法	219
实验十六 人造金刚石微粉中杂质 总量的测定	198	实验二 镍钴电镀液中硫酸钴含 量的测定	221
实验十七 碳的测定	199	实验三 镍钴电镀液中硼酸含量 的测定	221
实验十八 硫的测定	203	实验四 镍钴电镀液中氯化钠的测定	223
第八章 综合性实验	207	实验五 镍钴电镀液中 1,4-丁炔二 醇的测定	224
第一节 棕刚玉的全分析	207	实验六 镍钴电镀液中糖精钠的测定	225
实验一 试样的制备	207	第四节 超硬磨具金属结合剂分析 方法	226
实验二 分析试液的制备	207	实验一 金刚石含量的测定	226
实验三 灼减的测定	207	实验二 金属结合剂中铜的测定—— 碘量法	226
实验四 二氧化硅的测定——硅钼	207	实验三 金属结合剂中钴的测定	228
		实验四 金属结合剂中锡的测定	231

实验五 金属结合剂中镍的测定	233	实验一 游离酚的测定	261
实验六 金属结合剂中铁的测定	236	实验二 乌洛托品的测定	262
实验七 金属结合剂中锰的测定	238	实验三 树脂硬化时间(聚合速率) 的测定	263
实验八 金属结合剂中铅的测定 ——EDTA 容量法	240	实验四 树脂粉熔点的测定	263
实验九 金属结合剂中银的测定—— 硫氰酸盐容量法	241	实验五 树脂粉流动性的测定	265
实验十 金属结合剂中钨的测定—— 间接配合滴定法	242	实验六 树脂粉纯度的测定	265
实验十一 金属结合剂中铬的测定	243	实验七 粒度分析	265
实验十二 金属结合剂中钛的测定 ——二安替比林甲烷光 度法	246	第九节 酚醛树脂液的分析 ..	265
第五节 水泥中 SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3, CaO 和 MgO 的测定	247	实验一 黏度的测定	265
第六节 甲基橙的制备与测定	252	实验二 游离酚的测定	265
第七节 陶瓷原料分析及配方验证	255	实验三 固体含量的测定	265
实验一 烧失量的测定	255	实验四 水倍率的测定	266
实验二 试样溶液的制备	255	第十节 网布含胶量分析	266
实验三 二氧化硅的测定	256	实验一 挥发分的测定	266
实验四 三氧化二铁的测定	257	实验二 不溶性树脂含量的测定	267
实验五 二氧化钛的测定	259	实验三 树脂含量(含胶量)的测定	267
实验六 氧化钾、氧化钠的测定—— 火焰光度法	259	实验四 网布有效性的测定	267
实验七 三氧化二铝的测定	260	第十一节 菱苦土的全分析 ..	267
实验八 氧化钙、氧化镁的测定	260	实验一 灼减的测定	267
实验九 铁、铝连续滴定法	260	实验二 二氧化硅的测定——动物 胶凝聚重量法	268
第八节 酚醛树脂粉的全分析	261	实验三 氧化钙、氧化镁的测定	268
		实验四 三氧化二铁的测定	269
		实验五 三氧化二铝的测定	269
		实验六 MgO 活性的测定	269
		第十二节 煤的工业分析	271
		第十三节 高分子合成综合实验	275
		实验一 聚乙烯醇缩甲醛的制备及 性能检测	275
		实验二 苯乙烯的聚合方法综合 实验	281

第九章 仪器分析实验	286	第十章 金属材料分析技术 ...	311
实验一 火焰光度分析(GB/T 3044—1989).....	286	第一节 试样的制取和分解 ...	311
附: FP-640 火焰分光光度计的 原理和使用	287	第二节 常见元素分析技术 ...	320
实验二 气相色谱分析	290	第三节 生铁/铸铁中 Si,P,Mn, Ti 的测定	347
附: GC112A 型气相色谱仪工作 原理和使用方法	292	第四节 日常工作实际问题简单 处理	348
实验三 红外光谱分析	294	第五节 常见元素分析实例 ...	350
实验四 综合热分析	300	第六节 铁矿石的全分析	354
实验五 热分析应用	303	参考文献	356

第一章 化学实验常识

第一节 基础化学实验的目的和要求

一、基础化学实验的目的

1. 验证理论的正确性和巩固提高对理论的认识。
2. 得到实验基本操作训练,掌握实验基本技能,培养学生严谨的科学态度和分析问题与解决问题的能力。

二、基础化学实验的要求

1. 严肃认真的态度进行实验,密切注意实验的现象,对实验中每一操作要开动脑筋,仔细思考,切实了解它的作用。
2. 切实掌握每个实验的原理和实验技术以及仪器的构造性能和用法。
3. 深入分析实验结果产生误差的原因。

第二节 实验规则

一、实验前的准备工作

1. 实验前必须仔细阅读实验指导书,复习化学课程中有关的理论部分,切实掌握实验的目的、原理及实验手续。
2. 每人必备一个专供化学实验用的记录本,每次实验必须作好实验提纲。

二、实验时注意事项

1. 进行实验时,首先要检查仪器是否损坏和短缺,如果仪器损坏应立即报告指导老师,说明原因,以便修理和补充。实验室的仪器决不可私自搬动。
2. 实验时应对仪器特别爱护,小心使用,若对本次实验所用仪器还不清楚,或不是本次实验用的仪器,切不可随意乱动,如果仪器损坏,应立即报告指导老师,说明原因,以便处理。
3. 如实验需要用电学仪器时,学生在接好线路后,须指导老师在检查路线正确后,才能开始进行实验。
4. 实验时,应专心实验,随时观察实验现象,及时作好记录,原则上实验不得要求重做,如果特殊原因需要重做的,应经指导老师同意。
5. 实验时,实验台上的一切布置,应力求整洁有条理,这样做,不但可以便利工作,增加效率,而且还可以减少仪器损坏的机会。

6. 实验公共仪器与药品,用完后,应立即送回原处。
7. 实验时应保持实验室肃静,不得高声喧哗到处乱走,商量问题时,应尽量小声点。

三、实验后的整理工作

1. 实验完毕后,将实验记录本交给指导老师检阅。
2. 实验记录给指导老师检阅后,方可收回仪器,洗净,将仪器摆好,经指导老师检查无误后,才能离开实验室。
3. 每次实验结束后,各班应派同学负责实验室的清洁工作。
4. 实验数据必须详细、准确、整洁。每次实验必须记录实验次序,实验题目日期、室温、大气压。并且在指定的时间内,按照规定格式、要求,写好实验报告。

第三节 化学实验室规则

为了保证化学实验课正常、有效、安全地进行,保证实验课的教学质量,学生必须遵守下列规则:

1. 实验前必须认真预习,了解进入实验室后应注意的事项及有关规定,写好实验预习报告。没有达到预习要求者,不得进入实验室。
2. 实验过程中应严格遵守实验室规则,在教师指导下认真地进行实验。正确操作,仔细观察,及时记录实验现象和实验数据。严禁弄虚作假,随意涂改数据。如发现仪器故障,应立即停止使用并报告指导教师,以及时排除故障。实验完成后,由指导教师登记实验结果,并将产品回收统一保管。然后写出符合要求的实验报告。
3. 在实验过程中,不得大声喧哗,不得擅自离开实验室。若实验仪器损坏,应及时报损。
4. 保持实验室整洁,实验室内不准吸烟、随地吐痰和乱扔杂物。实验自始至终保持桌面、地面、水池清洁。书包、衣物及与实验无关的物品应放在指定地点。公用仪器、药品、试剂用完后放回原处。
5. 废弃有机溶剂、废液及废渣不得倒入水池,必须倒在指定的废液缸中。
6. 实验完毕,将个人实验台面打扫干净,仪器洗净放好,经指导教师检查、签字后方可离开实验室。值日生做好全室卫生,检查实验室安全,关好门、窗和水、电闸门。
7. 实验室一切物品,未经本室负责教师批准,严禁携出室外。

第四节 化学实验室安全知识

化学实验室中经常使用的有机试剂和溶剂,多数具有易燃性、易爆性和毒性等。虽然我们在选择实验时,尽量选用低毒的溶剂和试剂,但是大量使用它们时,对人体也会造成一定伤害。因此,防火、防爆、防中毒已成为化学实验室中的重要问题。

一、防火防爆

1. 化验室内应有灭火用具,急救箱和个人防护器材。化验员要熟知这些器材的使用

方法。

2. 禁止用火焰在煤气管道上寻找漏气的地方,应该用肥皂水来检查漏气。

3. 操作、倾倒易燃液体时应远离火源,瓶塞开不开时,切忌用火加热或冒然敲打。倾倒易燃液体量大时要有防静电措施。

4. 加热易燃溶剂必须在水浴或严密的电热板上缓慢进行,严禁用火焰或电炉直接加热。

5. 点燃煤气灯时,必须先关闭风门,划着火柴,再开煤气,最后调节风量。停用时要先闭风,后闭煤气。不依次序,就有发生爆炸和火灾的危险。还要防止煤气灯内燃。

6. 使用酒精灯时,注意酒精切勿装满,应不超过容量的 2/3,灯内酒精不足 1/4 容量时,应灭火后添加酒精。燃着的灯焰应用灯帽盖灭,不可用嘴吹灭,以防引起灯内酒精起燃。酒精灯应用火柴点燃,不应用另一正燃的酒精来点,以防失火。

7. 易爆炸类药品,如苦味酸、高氯酸、高氯酸盐、过氧化氢等应放在低温处保管,不应和其他易燃物放在一起。

8. 在蒸馏可燃物时,要时刻注意仪器和冷凝器的正常工作。如需往蒸馏器内补充液体,应先停止加热,放冷后再进行。

9. 易发生爆炸的操作不得对着人进行,必要时操作人员应戴面罩或使用防护挡板。

10. 身上或手上沾有易燃物时,应立即清洗干净,不得靠近灯火,以防着火。

11. 严禁可燃物与氧化剂一起研磨。工作中不要使用不知其成分的物质,因为反应时可能形成危险的产物(包括易燃、易爆或有毒产物)。在必须进行性质不明的实验时,应尽量先从最小剂量开始,同时要采取安全措施。

12. 易燃液体的废液应设置专用贮器收集,不得倒入下水道,以免引起燃爆事故。

13. 电炉周围严禁有易燃物品。电烘箱周围严禁放置可燃、易燃物及挥发性易燃液体。不能烘烤放出易燃蒸气的物料。

14. 一旦发生火警,应沉着镇定地采取正确措施,控制事故的扩大。首先立即切断电源,移走易燃物。然后根据易燃物的性质和火势采取适当的方法进行扑救。有机物着火通常不用水进行扑救。小火可用湿布或石棉布盖熄。火势较大时,使用黄沙、灭火器等将火熄灭。

二、灭火

一旦发生火灾,化验员要临危不惧,冷静沉着,及时采取灭火措施。若局部起火,应立即切断电源,并闭煤气阀门,用湿抹布或石棉布覆盖熄灭。若火势较猛,应根据具体情况,选用适当的灭火机进行灭火,并立即与有关部门联系,请求救援。常用灭火器类型和适用范围见表 1-1。

表 1-1 常用灭火器(剂)

灭火器类型	特 性 要 求	适 用 范 围
水(消防栓)		适用于一般木材及各种纤维的着火以及可溶可半溶于水的可燃液体的着火
砂土	隔绝空气而灭火,应保持干燥	用于不能用水灭火的着火物
石棉毯或薄毯	隔绝空气而灭火	用于扑灭人身上燃着的火

续表 1-1

灭火器类型	特 性 要 求	适 用 范 围
二氧化碳泡沫灭火器	主要成分为硫酸铝、碳酸氢钠、皂粉等,经与酸作用生成二氧化碳的泡沫盖于燃烧物上隔绝空气而灭火	适用于油类着火,不宜用于精密仪器、贵重资料灭火
干式二氧化碳灭火器	用二氧化碳压缩干粉(碳酸氢钠及适量滑润剂、防潮剂等)喷于燃烧物上而灭火	适用于油类、可燃气体、易燃液体、固体电器设备及精密仪器等着的火,不适用于钾、钠着火
“1211”灭火器	“1211”即二氟一氯一溴甲烷,是一种阻化剂,能加速灭火作用,不导电,毒性较四氯化碳小,灭火效果好	用于油类、档案资料、电气设备及贵重精密仪器的着火

根据燃烧物的性质,国际上统一将火灾分为 A、B、C、D 四类。

A 类火灾是指木材、纸张和棉花等物质的着火,最经济的灭火剂是水,另外可用酸碱式和泡沫式灭火器。

B 类火灾是指可燃性液体,如石油化工产品,食用油脂等着火。扑灭此类火灾可用泡沫式灭火器,二氧化碳灭火器,干粉灭火机和“1211”灭火器。“1211”是对付 B 类火灾的有效武器,它在火焰中气化时产生一种抑制和阻断燃烧链反应的游离基,使燃烧中断。

C 类火灾是指可燃性气体,如城市煤气,石油液化气等着火。这类火灾,用水,酸碱式灭火器和泡沫式灭火器都无能为力,可使用“1211”灭火器或干粉灭火器。干粉灭火器是一种灭火时间短,灭火能力大的高效灭火器。

D 类火灾是指可燃性金属,如钾、钠、钙、镁、铝、钛等金属着火。这些活泼金属如钾、钠、钙能与水反应产生可燃性气体氢气,在高温下,这些活泼金属还能和二氧化碳起剧烈反应。因此,D 类火灾严禁用水灭火,酸碱式灭火器、泡沫式灭火器和二氧化碳灭火器、通用型干粉灭火器和“1211”也无济于事。扑灭 D 类火灾最经济有效的方法是用干砂土覆盖。此外,也可用“7150”灭火剂,即三甲氧基硼氧六环,它受热分解,吸收大量的热并在可燃金属表面形成氧化硼保护膜,将空气隔绝,使火窒息。它对于扑救镁、铝、海绵状钛等轻金属的火灾,效果较好。

衣服着火时应立即以毯子之类蒙盖在着火者身上以熄灭燃烧着的衣服,不应慌张跑动,否则加强气流流向燃烧着的衣服,使火焰加大。

使用四氯化碳灭火器要注意防毒,四氯化碳遇高温可形成剧毒的光气,所以禁止用它扑救二硫化碳的火灾。四氯化碳和“1211”均属卤代烷灭火剂,它们的特点是绝缘性能好,灭火后在燃烧物上不留痕迹,不会损坏仪器设备,所以它们适用于扑灭精密仪器、贵重图书资料和电线等着火。一般电线着火,若用泡沫灭火器灭火,必须首先断电,否则会因喷出的药液导电而致灭火人员触电伤亡。

无论何种灭火器,皆应从火的四周开始向中心扑灭。

化验室内的灭火器材要定期检查和更换药液,临用前须检查喷嘴是否畅通,如有阻塞,应用铁丝疏通,以免造成爆炸事故。

三、化学毒物及中毒的救治

1. 毒物

某些侵入人体的少量物质引起局部刺激或整个机体功能障碍的任何疾病都称为中毒，这类物质称为毒物，根据毒物侵入的途径，中毒分为摄入中毒、呼吸中毒和接触中毒。接触中毒和腐蚀性中毒有一定区别，接触中毒是通过皮肤进入皮下组织，不一定立即引起表面的灼伤，腐蚀性中毒是使接触它的那一部分组织立即受到伤害。

毒物的剂量与效应之间的关系称为毒物的毒性，习惯上用半致死剂量(LD_{50})或半致死浓度(LC_{50})作为衡量急性毒性大小的指标，将毒物的毒性分为剧毒、高毒、中等毒、低毒、微毒五级。上述分级未考虑其慢性毒性及致癌作用，我国国家标准 GB 5044—1985《职业性接触毒物危害程度分级》根据毒物的 LD_{50} 值、急慢性中毒的状况与后果、致癌性、工作场所最高允许浓度等 6 项指标全面权衡，将毒物的危害程度分为 I ~ IV 级，表 1-2 列出该标准对我国常见的 56 种毒物的危害程度分级。

表 1-2 职业性接触毒物危害程度分级

级 别	毒 物 名 称
I 级(极度危害)	汞及其化合物、苯、砷及其无机化合物(非致癌的除外)、氯乙烯、铬酸盐与重铬酸盐、黄磷、铍及其化合物、对硫磷、羰基镍、八氟异丁烯、氯甲醚、锰及其无机化合物、氰化物
II 级(高度危害)	三硝基甲苯、铅及其化合物、二硫化碳、氯、丙烯腈、四氯化碳、硫化氢、甲醛、苯胺、氟化氢、五氟酚及其钠盐、镉及其化合物、敌百虫、氯丙烯、钋及其化合物、溴甲烷、硫酸二甲酯、金属镍、甲苯二异氰酸酯、环氧氯丙烷、砷化氢、敌敌畏、光气、氯丁二烯、一氧化碳、硝基苯
III 级(中度危害)	苯乙烯、甲醇、硝酸、硫酸、盐酸、甲苯、二甲苯、三氯乙烯、二甲基甲酰胺、六氯丙烯、苯酚、氮氧化物
IV 级(轻度危害)	溶剂汽油、丙酮、氢氧化钠、四氟乙烯、氨

2. 中毒症状与救治方法

化验人员应了解毒物的侵入途径、中毒症状和急救办法。在工作中贯彻预防为主方针，减少化学毒物引起的中毒事故。一旦发生中毒时能争分夺秒地(这是关键)、正确地采取自救互救措施，力求在毒物被吸收以前实现抢救，直至医生到来。表 1-3 简要地列出了部分化学毒物的中毒症状及救治办法，供参考。

化验室接触毒物造成中毒的可能发生在取样，管道破裂或阀门损坏等意外事故，样品溶解时通风不良，有机溶剂萃取、蒸馏等操作中发生意外。预防中毒的措施主要是：

- (1) 改进实验设备与实验方法，尽量采用低毒品代替高毒品；
- (2) 有符合要求的通风设施将有害气体排除；
- (3) 消除二次污染源，即减少有毒蒸气的逸出及有毒物质的散落、泼溅；
- (4) 选用必要的个人防护用具，如眼镜、防护油膏、防毒面具、防护服装等。